S. 996.

# OBSERVATIONS

*SUR*

# LA PHYSIQUE,

## SUR L'HISTOIRE NATURELLE

## ET SUR LES ARTS,

AVEC DES PLANCHES EN TAILLE-DOUCE,

DÉDIÉES

## A Mgr. LE COMTE D'ARTOIS;

*Par M. l'Abbé* ROZIER, *Chevalier de l'Église de Lyon, de l'Académie Royale des Sciences, Beaux-Arts & Belles-Lettres de Lyon, de Villefranche, de Dijon, de Marseille, de Nismes, de Flessingue, de la Société Impériale de Physique & de Botanique de Florence, de Berne, de Zurich, de Madrid, Correspondant de la Société des Arts de Londres, de la Société Philosophique de Philadelphie, &c. ancien Directeur de l'Ecole Royale de Médecine-Vétérinaire de Lyon.*

*JUILLET* 1778.

TOME XII.

*A PARIS;*

Au Bureau du Journal de Physique, rue & Hôtel Serpente.

M. DCC. LXXXVII.

*AVEC PRIVILÉGE DU ROI.*

BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY

# EXPLICATION

*Des Fourneaux, Alambics & Pieces qui en dépendent, cités dans le Mémoire ſuivant.*

N°. 1. *Fourneau à bois, Alambic, Cheminée, vus pardevant.*

FIGURE 1. A, maçonnerie du Fourneau. B, ouverture par où l'on met le bois. C, porte pour fermer le Fourneau. D, chaudiere dans laquelle eſt le vin. E, chapiteau de l'Alambic, & couvercle de la chaudiere. F, bec ou queue du chapiteau qui s'adapte avec le ſerpentin. G, tuyau par où l'on charge la chaudiere. H, tuyau de décharge pour faire ſortir la vinaſſe après la diſtillation. I, cheminée. K, tirette ou modérateur du feu.

FIGURE 2. L, couvercle de la chaudiere, percé de huit trous pour y appliquer autant de chapiteaux M. N, tuyau par où l'on change la chaudiere. C'eſt le premier couvercle préſenté par l'auteur, auquel il a ſubſtitué, avec raiſon, le chapiteau E.

FIGURE 3. N°. 1. *Coupe du Fourneau, vue à vol d'oiſeau.* A, maçonnerie. B, bouche du Fourneau. C, porte du Fourneau. D, paſſage du tuyau de décharge, ménagé dans la maçonnerie. E, barreaux de fer pour ſupporter la chaudiere dans toute ſa longueur & ſa largeur. F, ouverture de la cheminée. G, couvercle de la chaudiere.

FIGURE 4. A, chaudiere. B, tuyau de décharge qui traverſe le mur.

N°. 2. *Fourneau à charbon de terre, Alambic, Cheminée, vus pardevant.*

FIGURE 1. A, maçonnerie. B, porte du Fourneau. C, cendrier. D, barreaux pour porter la chaudiere au-deſſus du plan incliné qui conduit juſqu'aux ſeconds barreaux E, qui ſont ceux qui portent le charbon de terre, & laiſſent tomber la cendre & les débris des charbons dans le cendrier. F, ouverture de la cheminée. G, cheminée. H, tirette ou moderateur du feu.

FIGURE 2. I, couvercle de la chaudiere, percé de trois trous & comme ceux L du N°. 1, garni de collets, avec des rebords ſur leſquels on adapte les chapiteaux K, garnis de deux queues ou becs O O. L, tuyau par où l'on charge la chaudiere. L'Auteur préfere le chapiteau E du N°. 1. Ces trois chapiteaux peuvent être adaptés à la même chaudiere.

N°. 3. C'eſt la chaudiere garnie du couvercle E du N°. 1.

N°. 4. *Alambic de forme ronde propre à diſtiller à feu nud ou au bain-marie, & à diſtiller les marcs.*

FIGURE 1. A, maçonnerie du Fourneau. B, bouche & porte du Fourneau. C, ouverture pratiquée pour laiſſer paſſer le tuyau de décharge. D, barreaux pour ſupporter la chaudiere. E, bouche de la cheminée. F, cheminée. G, tirette.

FIGURE 2. H, chaudiere ſurmontée du chapiteau. I, tuyau de décharge. K, tuyau pour remplir la chaudiere ſi on diſtille à feu nud, ou pour laiſſer échapper la vapeur de l'eau de la chaudiere, ſi on diſtille au bain-marie. L, chapiteau garni de deux becs qui s'adaptent avec le ſerpentin.

FIGURE 3. N, bain-marie qu'on place ſur la chaudiere, & qui eſt environné par l'eau de la chaudiere.

FIGURE 4. OO, bain en forme de grillage, pour diſtiller les marcs.

FIGURE 5. P, pipe ou réfrigérent. QQ, ſerpentin qui s'adapte au bec du chapiteau, & va ſortir en R pour conduire l'eau-de-vie dans le baſſiot. S, robinet de la décharge complette de l'eau de la pipe. T, tuyau ménagé pour changer l'eau chaude, ouvert à ſommet par où il reçoit l'eau de la pipe, & la laiſſe échapper en U.

N°. 5. *Alambic en forme de Baignoire, garni d'un fourneau intérieur.*

FIGURE 1. A, chaudiere ou baignoire. B, ouverture du fourneau & ſa porte. C, fourneau de même diametre que la cheminée D.

FIGURE 2. EE, grillage que l'on applique ſur le fourneau lorſque l'on veut diſtiller les marcs.

OBSERVATIONS

# OBSERVATIONS
ET
# MÉMOIRES
SUR
# LA PHYSIQUE,
## SUR L'HISTOIRE NATURELLE
## ET SUR LES ARTS ET MÉTIERS.

## *MÉMOIRE*

De M. BAUMÉ, du Collége de Pharmacie de Paris, & de l'Académie de Madrid,

*Couronné par la Société libre d'Émulation, établie à Paris pour l'encouragement des Arts & des Inventions utiles, & qui a obtenu le Prix de* 1200 *livres sur cette queſtion :* Quelle eſt la meilleure maniere de conſtruire les Alambics & les Fourneaux propres à la diſtillation des vins, pour en tirer les Eaux-de-vie ?

*Les Météores aqueux ſont de vrais exemples de la diſtillation en grand.*

TOUTE importante qu'eſt la diſtillation des vins pour en tirer l'eau-de-vie, on ne peut diſconvenir que cette opération eſt encore très-

imparfaite, ſoit par rapport à la conſtruction des vaiſſeaux, ſoit même quant à la maniere d'y procéder.

Cette queſtion que la ſociété d'émulation choiſit pour le ſujet d'un de ſes prix, eſt une des plus intéreſſantes pour le commerce des eaux-de-vie en France, qui, je crois, a beſoin d'être ranimé.

Les brûleurs ſe ſuccedent les uns aux autres, & ſe ſervent ſans réflexion, & de temps immémorial, des alambics qu'ils trouvent tout établis : le peu de progrès qu'ils ont fait, vient de ce qu'ils ne ſont pas aſſez inſtruits ſur la théorie de la diſtillation. C'eſt dans les grandes villes où les ſavans & les artiſtes ſont réunis, qu'on peut eſpérer de perfectionner un art auſſi utile au commerce, ſoit par des conſeils, ſoit en operant eux-mêmes ; mais il eſt preſque impoſſible qu'ils puiſſent y faire uſage de leurs connoiſſances, ſur-tout à Paris : la diſtillation en grand des liqueurs fermentées, eſt prohibée, & la fabrication de toute eſpece d'eau-de-vie, ſont des objets de ſaiſie, qui produiſent les effets qu'on devoit en attendre, qui eſt de rebuter tous ceux qui pourroient contribuer à perfectionner la diſtillation en grand.

J'ai fait faire deux grands alambics, l'un de vingt muids, ou de ſix mille pintes, & l'autre de mille pintes. Le premier étoit pour un particulier qui m'avoit prié d'être l'architecte de ſa conſtruction, & le ſecond me ſert à des travaux particuliers qui exigent des diſtillations volumineuſes. En faiſant conſtruire ces vaiſſeaux, j'ai fait l'application de la théorie qui m'a paru la meilleure, & j'ai fait uſage des connoiſſances pratiques que j'ai acquiſes par une longue habitude à me ſervir des vaiſſeaux diſtillatoires. Je puis aſſurer d'avance que ces vaiſſeaux rempliſſent toutes les indications qu'on ſe propoſe ſur cette matiere. C'eſt de ce travail dont je vais rendre compte ; je me trouverai fort heureux s'il mérite l'approbation de la ſociété d'émulation.

## CHAPITRE PREMIER (1).

Si la forme actuelle des chaudieres & de leurs chapiteaux eſt la meilleure, & quelle ſeroit celle qu'on jugeroit la plus avantageuſe ?

Nous partagerons en deux ſections la propoſition donnée dans ce chapitre, & nous commencerons par le premier membre.

---

(1) Ces diviſions de chapitre, & ces chapitres, ſont énoncés dans le programme ; & les concurrens ont été invités à ne pas en intervertir l'ordre.

## PREMIERE SECTION.

*Si la forme actuelle des chaudieres & de leurs chapiteaux eſt la meilleure.*

Un alambic, ſoit petit, ſoit grand, eſt toujours compoſé de deux ou trois pieces; celle inférieure, qui ſe place dans le fourneau, ſe nomme le *chaudron* ou la *chaudiere*. Celle qui s'applique ſur la chaudiere, ſe nomme le *chapeau* ou le *chapiteau*: ces deux pieces réunies, forment ce que l'on nomme un alambic propre à diſtiller à feu nud. A ces deux pieces on en joint ſouvent une troiſieme qui plonge dans la chaudiere, on la nomme le *bain-marie;* le chapiteau doit s'adapter également ſur le bain-marie; les trois pieces réunies forment un alambic propre à diſtiller au bain-marie. Nous rendrons compte, à meſure que l'occaſion nous en fournira les moyens, des avantages & des inconvéniens de ces deux eſpeces d'alambics.

Pour mieux faire ſentir les inconvéniens qui réſultent de la forme qu'on donne aux alambics qui ſont d'uſage dans les brûleries, nous ne pouvons nous diſpenſer de décrire ici ces mêmes alambics, mais ſommairement, afin de nous procurer l'occaſion de faire nos obſervations, d'après leſquelles nous propoſerons la forme que l'expérience nous a appriſe être la plus avantageuſe pour des diſtillations volumineuſes.

La deſcription que nous allons donner, eſt tirée de l'Encyclopédie, au mot *Diſtillation*.

La chaudiere dans les brûleries, eſt ronde, elle a deux pieds & demi de hauteur, & 2 deux pieds & demi de diametre environ; elle eſt plus ou moins rétrécie par la partie ſupérieure, afin de diminuer ſon diametre qu'on a réduit à 9 ou 10 pouces. Ce vaiſſeau contient environ 40 veltes ou 320 pintes; on en fait de plus grands, & on en fait de plus petits. On pratique au bas de la chaudiere un trou de 2 pouces de diametre, auquel on adapte & on ſoude un tuyau de cuivre de même diametre, & de 12 ou 14 pouces de long, & qui traverſe l'épaiſſeur du fourneau pour ſortir tout-à-fait. On bouche ce tuyau avec un bouchon de liége; il ſert à vuider la chaudiere lorſque cela eſt néceſſaire.

La plupart des brûleurs pratiquent encore une ouverture d'un pouce & demi de diametre à la partie ſupérieure de la chaudiere, pour pouvoir la remplir, ſans être obligé de déluter le chapiteau. Le chapiteau eſt de même diametre que l'ouverture de la chaudiere; il a 12 à 13 pouces de hauteur, & il s'élargit de quelques pouces à la partie ſupérieure, & prend une forme ſemblable à celle de la tête d'un arroſoir, mais ſans avoir des trous comme elle: il s'adapte ſur la chaudiere lorſqu'on veut diſtiller.

Le chapitau ou chapeau eſt garni d'un tuyau exactement ſoudé; & qu'on nomme la *queue* & *bec* dans les laboratoires de pharmacie; il a 2 pieds de long, 4 pouces de diametre à l'endroit où il eſt ſoudé, & va en diminuant juſqu'à la réduction d'un pouce de diametre; il eſt un peu cintré comme les anſes des pots au lait.

La queue du chapiteau va ſe réunir à un ſerpentin de cuivre, & entre dans ſon intérieur d'environ un pouce & demi. Ce ſerpentin a un pouce & demi de diametre, & ſe termine en diminuant, à n'avoir qu'un pouce de diametre par l'extrémité inférieure; ce ſerpentin qu'on nomme auſſi *ſerpentine*, fait ſix ou ſept tours en ſpirale ſur lui-même, qui ſont eſpacés à 6 ou 7 pouces l'un de l'autre, & ſoutenus par trois barres de cuivre poſées perpendiculairement.

On place ce ſerpentin dans une cuve qu'on remplit d'eau froide, & à 18 pouces de diſtance du fourneau.

Les joints du chapiteau & de la chaudiere ſe lutent avec de la cendre ſeche, retenue par une bande de linge & de la ficelle.

Ceux de la jonction de la queue du chapeau au ſerpentin, ſe lutent avec de la terre graſſe humide, aſſujettie par une bande de linge & de la ficelle.

## *REMARQUES.*

Les alambics dans les brûleries, s'écartent peu de la forme dont nous venons de donner la deſcription, d'après l'Encyclopédie. La chaudiere a toujours celle d'une poire; c'eſt pour cette raiſon qu'on lui donne les noms *de poire*, *de veſſie* & *de cucurbite*. Ces vaiſſeaux different un peu de ceux dont on fait uſage dans les laboratoires de pharmacie, en ce qu'ils n'ont point de gouttieres dans l'intérieur du chapiteau, & en ce que le chapiteau n'eſt pas doublé d'une eſpece de chaudron, qu'on nomme *réfrigérent*, pour contenir de l'eau, ſous le prétexte de condenſer les vapeurs qui s'élevent dans ſon intérieur. Les alambics des brûleries, enfin, ſont comparables à de grandes cornues qui ſeroient de deux pieces, & dans leſquelles la diſtillation ſe fait de la même maniere, c'eſt-à-dire, que ce qui s'éleve de la chaudiere, paſſe tout en vapeurs forcées par la violence du feu, & leur condenſation ne ſe fait que dans le ſerpentin par la fraîcheur de l'eau dans laquelle il eſt plongé.

Les changemens qu'on a faits aux alambics de pharmacie, ne me paroiſſent ni ſuffiſans, ni bien entendus pour la diſtillation en grand des liqueur fermentées; à l'effet d'en obtenir avec économie la partie ſpiritueuſe: il eſt à préſumer que c'eſt faute d'avoir bien entendu la théorie de la diſtillation, qu'on doit attribuer le peu de progrès qu'on a fait ſur cette matiere.

« La distillation est une évaporation par le moyen de laquelle on » sépare, à l'aide du feu, les substances liquides & volatiles d'avec » les fixes, ou une évaporation qui se fait dans des vaisseaux clos, » appropriés, afin de recueillir & conserver à part les substances que » le feu fait élever ». (*Voyez* chymie expérimentale & raisonnée, premier volume, page 83.)

Nous croyons devoir adopter cette définition, parce qu'elle nous paroît exacte & conforme à l'expérience. Nous allons même nous en servir pour faire connoître la défectuosité des alambics d'usage dans les brûleries.

1°. Il est bien démontré qu'une liqueur renfermée dans un alambic, & qui reçoit l'action du feu, s'éleve en vapeurs, comme si elle étoit exposée à l'air libre; avec cette différence, que l'évaporation est plus grande dans les vaisseaux clos, parce qu'elle se fait comme dans le vuide, ainsi que l'ont dit plusieurs physiciens, & particuliérement M. Baumé, qui la démontré d'une maniere frappante dans un Mémoire sur le froid que les liqueurs produisent en s'évaporant.

Au premier degré de chaleur, les vapeurs qui s'élevent dans l'alambic, rarésient tellement l'air, que ce qu'il en reste peut être compté pour rien; ainsi, le concours de l'air n'est point nécessaire à l'évaporation des liqueurs: mais la surface qu'on fait occuper à une liqueur qui s'évapore, est ce qu'il y a de plus essentiel à observer; plus les fluides en occupent, plus leur évaporation est prompte. D'après cette théorie, il est donc bien important de donner aux alambics le plus grand diametre qu'il est possible, en observant la hauteur qui ne doit pas être au-delà de celle qui est la plus commode pour donner à la chaudiere une contenance convenable, laquelle doit être proportionnée. Nous parlerons de ces proportions dans un instant.

Le rétrécissement qu'on pratique aux chaudieres qui sont actuellement en usage, pour leur donner la forme d'une poire, qu'on surmonte ensuite d'un collet étroit, plus ou moins élevé, est le plus grand de tous les défauts; cette construction rapproche la chaudiere plus ou moins d'un éolipile, & elle en a aussi les effets, c'est-à-dire, que les vapeurs qui s'élevent de la surface de la liqueur, ne peuvent enfiler le collet & le chapiteau qu'à l'aide d'un plus grand degré de chaleur capable de vaincre la résistance qu'elles trouvent dans cette partie étroite, comme dans l'éolipile. J'ai constaté ce fait par une longue pratique, en me servant comparativement d'alambics de même diametre, dont l'un avoit un chapiteau élevé comme on les faisoit autrefois, & l'autre à chapelle-basse, tel qu'il est gravé dans les élémens de pharmacie, troisieme édition, page 12. Si ce raisonnement & ces observations ne sont pas suffisamment convaincans, nous en donnerons la démonstration d'une maniere plus complette, lorsque nous parlerons du serpentin; ce que je ne pourrois

faire à préſent, ſans intervertir l'ordre preſcrit dans le programme.

2°. Tout ce que nous venons de dire ſur le rétréciſſement de la partie ſupérieure de la chaudiere, eſt applicable à la conſtruction du chapiteau, qui ne peut pas être d'un plus grand diametre que celui de l'orifice de la chaudiere, puiſqu'elle doit le recevoir; mais ſi au lieu de terminer le bec & la queue à un point d'ouverture, comme on le pratique ordinairement, on lui donneit, au contraire, 2 pouces & demi de diametre à ſon extrémité; & ſi l'on donnoit également au ſerpentin un pareil diametre dans toute ſa longueur, cet alambic, tout défectueux qu'il eſt, rendroit un ſervice à peu près double de celui qu'il rend dans ſon état de défectuoſité; & conſommeroit moitié moins de bois, c'eſt-à-dire, qu'on feroit deux diſtillations dans le même eſpace de temps, avec la même quantité de matieres. J'ai par-devers moi la démonſtration complette de cette vérité, où, dans une diſtillation en grand (d'autres matieres que des vins), j'ai fait un changement de cette nature; j'ai gagné 8 ſur le temps, & 6 en bois ſur la dépenſe, c'eſt-à-dire, que la diſtillation qui ne pouvoit ſe faire auparavant qu'en deux jours & deux nuits, & qui conſommoit une corde & demie de bois, je ſuis parvenu à faire deux diſtillations par jour, & la même quantité de bois faiſoit le ſervice de ſix diſtillations des mêmes quantités de ſubſtances, & dans les mêmes vaiſſeaux.

3°. Les brûleurs tiennent encore plus ou moins à l'ancienne forme des alambics à colonnes. Tous leurs alambics ont des collets qui s'élevent depuis un pied juſqu'à trois, au lieu de ſix ou huit qu'ils avoient autrefois; cependant, nous ne pouvons diſconvenir, que par rapport à leur forme de poire ou de veſſie il y auroit de l'inconvénient à les ſupprimer entiérement. Les liqueurs paſſeroient en ſubſtance au moindre gonflement; ainſi, à cauſe de leur mauvaiſe conſtruction, il eſt difficile de ne pas leur donner au moins un pied d'élévation au-deſſus de la chaudiere; l'inutilité des hautes colonnes au-deſſus des alambics eſt maintenant trop bien démontré pour s'y arrêter. On peut, ſur cet objet, conſulter les élémens de pharmacie, par M. Baumé.

4°. La maniere de luter les joints des vaiſſeaux eſt très-défectueuſe; la cendre eſt une ſubſtance poreuſe qui laiſſe paſſer les vapeurs ſpiritueuſes avec beaucoup de facilité. Il eſt à préſumer qu'on ne fait uſage de ce lut, que parce que les vaiſſeaux ſont mal faits & ne joignent pas; mais lorſque les collets des alambics ſont bien faits, des bandes de veſſie mouillées, retenues par de la petite ficelle, eſt le meilleur lut qu'on puiſſe employer. La terre graſſe n'eſt pas d'un meilleur uſage, j'entends celle dont on ſe ſert pour luter le bec du chapiteau au ſerpentin; la chaleur la ſeche & la fait

fendre, & laiſſe des iſſues par où s'évapore beaucoup d'eſprit-de-vin. La veſſie mouillée eſt de même un excellent lut pour la jonction de ces vaiſſeaux.

## SECONDE SECTION.

*Quelle ſeroit la forme des Alambics la plus avantageuſe.*

### ALAMBIC, N°. 1.

*Deſcription d'un Alambic de 12 pieds de long, ſur 6 pieds & demi de large.*

D'APRÈS les principes que nous venons de poſer, je vais décrire ſix alambics, dont les modeles accompagnent mon Mémoire.

L'alambic, n°. 1, eſt une grande baignoire de 12 pieds de long, ſur environ 6 pieds de large; elle a à peu près 3 pieds de hauteur, moins profonde d'un pouce du côté de la cheminée que du côté de la vuidange.

A la partie la plus profonde & du côté de la porte du fourneau, on pratique une douille de 2 pouces de diametre, qui traverſe l'épaiſſeur du fourneau, au moyen de la pente que l'on a donnée au fond de la chaudiere; & de la douille on peut vuider ce vaiſſeau commodément, lorſque cela eſt néceſſaire.

Sur cette chaudiere on ſoude exactement un couvercle de même étendue, percé de huit trous, ou d'un plus grand nombre ſi on le veut; ce couvercle doit être d'un cuivre un peu fort & un peu bombé comme le modele. Chaque ouverture eſt de 18 pouces de diametre, ſurmontée d'un collet de 3 ou 4 pouces de haut, & terminée par un cercle de cuivre tourné, de 6 lignes d'épaiſſeur, ſemblable aux petits cercles de fer-blanc qui ſont au modele. Ces cercles ſont pratiqués pour donner plus d'épaiſſeur à ces endroits, & plus de facilité à faire joindre les chapiteaux ſur les collets.

Sur le devant, on ſoude une virole tournée, d'un ou de deux pouces de hauteur & de deux pouces de diametre; c'eſt par cette ouverture qu'on introduit la liqueur; par ce moyen, on n'a pas la peine de déluter les chapiteaux chaque fois qu'on veut diſtiller. Il eſt eſſentiel que cette virole ſoit tournée, afin qu'on puiſſe la boucher commodément avec du liége.

On n'a pas ſoudé exprès le modele de couvercle ſur la chaudiere, afin qu'on puiſſe l'ôter, & appliquer en place d'autres couvercles, qui vont former ſucceſſivement encore trois autres alambics.

Sur chacun des collets dont nous venons de parler, on adapte un chapiteau d'alambic ordinaire, de forme conique, & d'environ 18

pouces de hauteur jusqu'au niveau de la gouttiere qui est dans l'intérieur. Cette gouttiere doit avoir 2 pouces de large, sur autant de profondeur.

A ce chapiteau on pratique une tuyere au niveau de la gouttiere, & assez longue pour déborder le fourneau d'environ 6 pouces : elle doit avoir 4 ou 5 pouces de diametre vers le chapiteau, & aller en diminuant à 2 pouces d'ouverture par l'extrémité; c'est cette partie qu'on nomme *queue* ou *bec de chapiteau.*

A chaque bec de chapiteau on adapte un serpentin de 2 pouces de diametre. Nous parlerons de sa construction dans un autre endroit, ainsi que des bassiots.

J'ai fait construire, en 1775, un alambic en cuivre étamé, sur le modele que je présente. Il a 16 pieds de long, 4 pied de largeur, & 2 pieds & demi de hauteur, beaucoup moins arrondi que le modele ; les angles sont seulement arrondis. Il tient 20 muids. J'ai fait pratiquer sur le couvercle 16 chapiteaux sur deux rangées paralleles, de 16 pouces de diametre chacun, arrangés & disposés de même avec des collets & des cercles de cuivre tournés, ainsi qu'aux chapiteaux, afin que la jonction de ces pieces fût aussi exacte qu'elle l'est aux petits alambics.

Au bec de chaque chapiteau on a adapté un serpentin, de 2 pouces de diametre dans toute sa longueur, & plongé dans une grande cuve pleine d'eau.

L'alambic dont je parle, contient 20 muids; on n'en mettoit que 18 de liqueur, afin de laisser une place suffisante au gonflement, ce qui arrive toujours au commencement de la distillation, mais qui est infiniment moindre, & même presque rien dans un vaisseau comme celui-ci, parce que la liqueur présente une grande suface en comparaison des chaudieres ordinaires dont l'orifice n'a qu'un pied de diametre & souvent moins.

Cet alambic a été monté, & a travaillé à Paris environ une quinzaine de jours; des circonstances ont obligé le propriétaire de le démonter & de l'envoyer en province (il est actuellement à Vauvert en Languedoc, à deux lieues de Nismes), ce qui m'a ôté la satisfaction de faire les observations que je me proposois. Néanmoins, dans ce court espace de temps, j'ai eu le plaisir d'observer qu'on faisoit facilement deux distillations en vingt-quatre heures, qu'on retiroit de chacune plus d'un muid de liqueur spiritueuse, & que l'on consommoit environ une demi-voie de bois dans la journée.

Si l'on fait maintenant le calcul de la recette & de la dépense d'un pareil alambic, il sera facile de reconnoître que tout est à son avantage.

1°. Cet alambic a coûté près de 6000 livres avec les serpentins.

2°. Il contient autant que vingt alambics ordinaires d'un muid chaque

chaque, qui chacun font un objet de 2000 livres avec les ſerpentins, ce qui produit une ſomme de 40000 livres; mais comme il double le ſervice des vingt alambics, il en repréſente quarante, ce qui produit alors une ſomme de 80000 livres.

3°. Les 20 alambics de la forme ordinaire ne peuvent faire qu'une diſtillation par jour. Ils conſomment chacun environ un huitieme de voie de bois; ce qui fait pour 40 diſtillations, cinq voies de bois.

4°. Ce grand alambic n'exige pas plus de main-d'œuvre, que pour un ſeul d'un muid; il eſt tout auſſi facile à remplir & à vuider.

5°. La bâtiſſe du fourneau eſt moins diſpendieuſe que pour les vingt fourneaux des vingt petits alambics, &c. &c.

## ALAMBIC, N°. 2.

La chaudiere de l'alambic du n°. 1^er^. ſurmonté du couvercle & du chapiteau n°. 2, forment l'alambic, dont nous allons donner la deſcription.

J'ai penſé devoir économiſer ſur la dépenſe de la conſtruction de l'alambic précédent, en ſupprimant le nombre des chapiteaux & par conſéquent celui des ſerpentins, conformément au modele de couvercle que je préſente. Ce modele contient trois ouvertures pour recevoir trois chapiteaux de 2 pieds de diametre chacun; mais il eſt facile d'en pratiquer un quatrieme de même grandeur.

Chaque chapiteau eſt garni de deux becs; ce qui produit l'effet de huit chapiteaux au lieu de ſeize. Chaque double bec eſt un petit objet de dépenſe, en comparaiſon des chapiteaux qui ſe trouvent ſupprimés.

On pourroit faire les collets d'un plus grand diametre, ſi on le vouloit, mais ils ſeroient plus difficiles à tourner: à 2 pieds de large, ils ſont ſuffiſamment grands.

Les collets de cet alambic doivent avoir également 3 ou 4 pouces de hauteur, & garnis de cercles de cuivre tournés; ainſi que les chapiteaux, comme nous l'avons dit précédemment.

On pratique de même ſur le couvercle de l'alambic une douille de cuivre tourné de 2 pouces de diametre pour remplir ce vaiſſeau ſans être obligé de déluter les chapiteaux.

Néanmoins, comme l'écoulement de la vapeur qui s'éleve de la chaudiere, ſe fait en raiſon des ouvertures qu'on lui préſente; je penſe que cette ſeconde conſtruction ſeroit un peu moins avantageuſe pour la diſtillation; en ce que le nombre des ouvertures préſente moins de ſurface pour donner paſſage aux vapeurs, que dans l'alambic n°. 1^er^. Cet alambic préſente 2592 lignes d'ouverture aux vapeurs; & le n°. 2 ne préſente que 2187 lignes de ſurface ouverte. Cette

conſtruction ſeroit ſeulement moins diſpendieuſe, en ce qu'elle diminue le nombre des chapiteaux & des ſerpentins : mais, au lieu de faire les chapiteaux ronds, on pourroit les faire ovales & de toute l'étendue de la largeur du couvercle de la chaudiere. Ils deviendroient auſſi avantageux que les deux rangées de chapiteaux dans la conſtruction de l'alambic n°. 1^er^ ; mais leur forme ovale eſt un obſtacle conſidérable, & il eſt difficile de croire que les chaudronniers puiſſent jamais parvenir à les faire aſſez réguliers, pour que les chapiteaux joignent auſſi exactement que cela eſt néceſſaire ; afin d'éviter les pertes pendant la diſtillation.

Tout ce qui s'écarte de la forme ronde eſt impraticable par les chaudronniers ; on ne peut compter ni ſur leur adreſſe, ni ſur leur exactitude pour faire & attacher exactement des cercles ovales. Nous rendrons compte dans l'article ſuivant des difficultés que j'ai éprouvées pour parvenir à faire exécuter des cercles ovales.

## ALAMBIC, N°. 3.

La chaudiere de l'alambic, n°. 1^er^, ſurmontée du chapiteau étiqueté n°. 3, forme le modele que je préſente.

Les couvercles des deux premiers alambics ont l'inconvénient de préſenter beaucoup de parties pleines entre les chapiteaux, ce qui s'oppoſe à la ſortie des vapeurs : c'eſt pour y remédier que je propoſe le modele ſuivant.

Au lieu de couvercle, comme dans les deux modeles précédens ; c'eſt un chapiteau ovale, ouvert dans toute ſon étendue, & qui n'oppoſe rien à l'aſcenſion des vapeurs qui s'élevent de la chaudiere.

L'intérieur eſt garni d'une gouttiere de 2 pouces de large & autant de profondeur, ayant une pente vers les becs pour conduire la liqueur qui ſe condenſe. Le chapiteau, dont nous parlons, doit être amovible, garni d'un cercle de cuivre bien dreſſé. Le bord de la chaudiere doit être également garni d'un même cercle, pour que les deux pieces joignent exactement l'une ſur l'autre ; au lieu qu'aux premiers modeles ces cercles ſont inutiles, celui des couvercles qu'on choiſira devant être ſoudé ſur la chaudiere & abſolument ſtable. Ce chapiteau eſt garni de quatre becs ; ils doivent avoir chacun 6 pouces de diametre à l'endroit où ils ſont ſoudés, & ſe terminer à 2 pouces par l'extrémité, pour entrer dans quatre ſerpentins de deux pouces de diametre, chacun dans toute leur étendue.

A la partie ſupérieure du chapiteau on pratique une douille de cuivre tourné de 2 pouces de diametre ; c'eſt par cette ouverture qu'on remplit l'alambic. On ſe ſert pour cela d'un entonnoir qui a un tuyau aſſez long pour deſcendre de quelques pouces au-deſſous

de la gouttiere, afin qu'en amplifiant l'alambic il n'entre rien dans cette gouttiere.

D'après ce modele, j'ai fait faire un alambic de même forme & à bain-marie, pour rectifier beaucoup d'esprit de vin à la fois, pour des travaux particuliers dont j'ai besoin. Le bain-marie de cet alambic a 7 pieds de long, 2 pieds & demi de large & 2 pieds de profondeur.

La chaudiere ou cucurbite a 6 pouces de plus sur la longueur, 4 pouces sur la largeur & 6 pouces sur la hauteur, afin d'avoir un volume d'eau suffisant qui entoure le bain-marie.

Le chapiteau est de même ouverture que le bain-marie & a 15 pouces de hauteur du dessus de la gouttiere intérieure; la gouttiere a 2 pouces & demi de largeur, sur autant de profondeur; elle est disposée en pente pour ramener vers les becs les vapeurs condensées en liqueur.

Ce chapiteau a deux becs de chacun 2 pouces & demi d'ouverture, qui aboutissent à deux grands serpentins de 2 pouces de diametre dans toute son étendue, & qui fait trois circonvolutions dans une très-grande cuve qui contient environ trois mille pintes d'eau froide, afin de rafraîchir & condenser les vapeurs qui passent dans le serpentin.

Depuis trois mois cet alambic distille tous les jours près de 800 pintes en 15 ou 16 heures. On pourroit faire la distillation en moins de temps, si cela étoit nécessaire. Il consomme très-peu de bois.

D'après la théorie que nous avons donnée de la distillation, & d'apres l'expérience que nous avons acquise sur les services de ces nouveaux alambics, nous assurons qu'ils rempliſſent tous les avantages qu'on peut espérer des vaisseaux distillatoires : cependant nous croyons devoir avertir de ne faire exécuter le modele n°. 3 qu'avec la plus grande circonspection, jusqu'à ce que l'art du chaudronnier soit mieux perfectionné qu'il ne l'est à présent.

J'ai éprouvé de la part de cette espece d'artiste des difficultés incroyables & des mal-adresses désespérantes; enfin, j'ai été forcé de faire construire par un menuisier les principales pieces de cuivre qui, elles seules sont toute la perfection d'un alambic; n'ayant pas pu les faire exécuter par trois chaudronniers qu'on m'a présentés comme étant les plus habiles, & qui ont travaillé successivement l'un après l'autre pendant près de six mois.

Les principales pieces dont je parle, sont les cercles qui bordent les collets des pieces; ces cercles doivent joindre les uns sur les autres aussi exactement que ceux qu'on pratique aux petits alambics & qui sont tournés : sans cette condition, on peut regarder un alambic absolument défectueux & hors d'état de pouvoir servir. Les cercles de l'alambic dont nous parlons, ne pouvoient être tournés

à cauſe de leur grandeur & de leur forme ovale; je les ai fait dreſſer au rabot par un menuiſier très-adroit, qui les a ajuſtés ſi exactement, qu'ils joignent l'un ſur l'autre, de façon qu'à peine peut-on voir les joints : en un mot, la jonction eſt ſi parfaite, qu'ayant diſtillé de l'eau ſans luter, il ne fuyoit par aucun endroit. Cette perfection eſt auſſi abſolument néceſſaire aux grands alambics qu'aux petits, & il eſt peut-être impoſſible de l'obtenir des mains mal-adroites des chaudronniers.

Ces difficultés nous déterminent à propoſer un quatrieme alambic, plus facile à faire par les ouvriers & qui remplacera à peu près ceux ovales, dont nous venons de parler, parce qu'il eſt conſtruit ſur le principes que nous avons ci-devant poſés, & qu'il ne contiendra que peu ou point de clouure. La clouure des pieces, lorſque cela eſt néceſſaire, eſt un objet capital; les chaudronniers ſont accoutumés à percer les trous avec un poinçon & un marteau, ce qui produit une bavure plus ou moins épaiſſe entre les pieces : ils ne ſe donnent pas la peine de les ôter; ce qui fait une épaiſſeur à la rivure qui, outre qu'elle eſt très-déſagréable à la vue, empêche la jonction intime de ces pieces. Ils prétendent ſuppléer à cette imperfection par un poids énorme de ſoudure, qu'ils recouvrent de beaucoup de plomb, afin d'en augmenter davantage le poids, parce que ces ſortes d'ouvrages ſe font à *tant* la livre. Il leur arrive encore de mettre des clous trop longs, afin d'augmenter de même le poids des pieces : la rivure, alors, eſt plus difficile à faire; le clou s'écroüit trop par l'impulſion du marteau, il ſe caſſe ſans qu'on s'en apperçoive, & la piece coule par les clouures, malgré la ſurcharge de ſoudure qu'on applique mal à propos ſur la tête des clous, & toujours ſous le ſpécieux prétexte qu'il faut qu'ils ſoient entiérement recouverts.

L'alambic, dont nous allons donner la deſcription, peut être fait ſans clouure, ou du moins n'en avoir tout au plus qu'une au chapiteau; encore ce ſera dans le cas où l'on aura le malheur d'être entre les mains d'un mal-adroit, ce qui n'eſt pas difficile à rencontrer.

## ALAMBIC, N°. 4.

*Deſcription d'un Alambic rond, propre à diſtiller à feu nud, au bain-marie, & également convenable pour diſtiller les marcs des fruits fermentés, à l'effet d'en tirer l'eau-de-vie, tout auſſi bonne que celle des vins purs.*

*Premiere Piece.* On fait faire un baquet de cuivre rouge de 6 pieds de diametre & de 2 pieds & demi de hauteur. Le chaudronnier

peut facilement reſtreindre cette piece, former par le haut un renflement & rétrécir l'ouverture de 5 pouces, pour former ce que l'on nomme un *bouillon ;* ce bouillon ſert à donner de la grace à ce vaiſſeau & à éloigner le bain-marie des parois de la chaudiere. On pratique un collet de 3 ou 4 pouces de hauteur, couronné par un cercle de cuivre jaune ou rouge tourné. Au fond on ſoude un tuyau d'un pouce & demi ou 2 pouces de diametre, de 13 pouces de long avec un collet tourné à l'extrémité, pour pouvoir le boucher commodément avec du liége. A la partie ſupérieure de la cucurbite on pratique une douille tournée de 2 pouces de diametre & autant de hauteur. C'eſt par cette douille qu'on remplit ce vaiſſeau ſans le déluter; on la bouche avec du liége.

*Deuxieme Piece.* Le chapiteau doit avoir 18 pouces de hauteur au deſſus du collet de la cucurbite. On pratique dans l'intérieur une gouttiere de 2 pouces de profondeur & de 2 pouces de large ; ce chapiteau a la forme d'un cône très-aplati. On pratique à deux endroits & au niveau de la gouttiere deux tuyaux d'un pied 4 pouces de longueur, de 8 pouces d'ouverture à l'endroit de la ſoudure, qui vont en diminuant, leſquels forment deux becs qui entrent de trois pouces par l'extrémité dans deux ſerpentins de deux pouces de diametre dans toute leur étendue ; leſquels doivent être plongés dans une grande cuve de bois ou cuivre, pleine d'eau froide.

La cucurbite & le chapiteau réunis forment l'alambic propre à diſtiller à feu nud.

*Troiſieme Piece.* Lorſqu'on veut diſtiller au bain-marie, on introduit dans la cucurbite un ſecond vaiſſeau d'étain ou de cuivre étamé, du même diametre que celui de l'ouverture de la cucurbite & de deux pieds de profondeur ; on adapte par-deſſus le même chapiteau. Les trois pieces réunies forment l'alambic propre à diſtiller *au bain-marie.* On remplit d'eau la cucurbite, & on met dans le bain-marie la liqueur qu'on veut diſtiller ; on adapte les ſerpentins aux becs des chapiteaux, on lute les joints avec des bandes de papier enduites de colle de farine ou d'amidon, ou avec de la veſſie coupée par bandes & bien mouillée.

Il y a une quantité énorme de marcs provenant des ſubſtances fermentées, qui ſont, ou entiérement perdus, ou dont on tire une petite quantité de mauvaiſe eau-de-vie, parce qu'elle a toujours une odeur & une ſaveur déſagréables, ce qui les a fait proſcrire. Il en eſt de même des lies de vin, de cidre, de poiré ; cependant, lorſque ces ſubſtances ſont traitées convenablement, elles fourniſſent une eau-de-vie, qui n'eſt abſolument point différente de celle qu'on obtient directement des vins. Les eaux-de-vie des marcs ont tou-

jours une mauvaise odeur, parce qu'elles sont distillées à feu nud : mais j'ai reconnu par l'expérience, que lorsqu'on distille ces marcs au bain-marie, l'eau-de-vie qu'on en retire n'a plus les mauvaises qualités qu'on lui reproche ; elle est si semblable aux eaux-de-vie tirées immédiatement du vin, qu'il est absolument impossible de les distinguer. D'un autre côté, j'ai aussi reconnu par l'expérience, que les marcs distillés au bain-marie fourniſſent un tiers moins d'eau-de-vie, que lorsqu'on les distille à feu nud. D'après ces observations, j'ai imaginé un moyen fort simple pour les distiller d'une maniere qui tienne le milieu entre le feu nud & le bain-marie : j'étois assuré d'avance que je retirerois tout autant d'esprit de vin, que lorsque je distillois ces marcs à feu nud ; & que l'eau-de-vie que j'en obtiendoris ne, différeroit point de celle obtenue au bain-marie.

J'ai mis 100 livres de marc de raisin dans un panier d'osier qui avoit une croix de bois sous son fond, d'environ 2 pouces de hauteur. Je plaçai ce panier dans un alambic de capacité suffisante, & je mis assez d'eau pour que le marc se trouvât bien délayé : je procédai à la distillation, & je tirai de ce marc la même quantité d'eau-de-vie que j'avois obtenue d'une pareille quantité, ci-devant distillée à feu nud sans panier. L'eau-de-vie que j'obtins n'avoit absolument point de goût étranger aux eaux-de-vie de vin ordinaire ; enfin elle n'avoit aucun des défauts qu'on reproche aux eaux-de-vie de marc.

Il est bien sensible, d'après ces expériences que j'ai répétées plusieurs années de suite & toujours avec le même succès, que les mauvaises qualités qu'on remarque aux aux-de-vie de marc, ne leur viennent que de les avoir distillées à feu nud. L'odeur & la saveur qu'elles ont, leur sont communiquées par des portions de marc qui brûlent plus ou moins contre les parois de l'alambic : au moyen de l'intermede que nous proposons, on évite cet inconvénient. Mais je propose un vaisseau plus commode, & qui remplit mieux la même comme un panier d'osier ne résisteroit pas long-temps à ces opérations, indication ; c'est de faire faire un collet de cuivre semblable à celui de la partie supérieure du bain-marie, (*voyez* le cercle, n°. 4, cinquieme Piece) & d'achever la capacité du vaisseau en grillages de fil de laiton ; mais comme il m'a été impossible de le faire exécuter sous cette forme, j'ai pris le parti de faire faire un bain-marie en cuivre, & de le faire découper à jour, comme le modele que je présente, qui est découpé dans la grosseur qui convient qu'il le soit pour le travail en grand. Il auroit été difficile de le faire sur l'échelle de pouce pour pied, (*voyez* n°. 4, quatrieme Piece). Il est essentiel que ce grillage ne soit ni trop large, pour que peu, ou point de marc ne passe au travers, ni trop étroit, dans la crainte

que le mucilage, que produit le marc pendant la distillation, ne bouche les trous; ce qui empêcheroit le jeu de l'ébullition, ainsi que la liqueur de pénétrer le centre du marc, comme le feroit une toile qu'on voudroit employer en place de ce vaisseau.

Malgré cet expédient, il passe au travers du panier, & il passera de même au travers du grillage que je propose, un peu de parenchyme du fruit, qui produit une décoction trouble, qui touche immédiatement les parois de la chaudiere, mais cela ne doit pas inquiéter. Il n'en résulte aucuns inconvéniens pour la qualité de l'eau-de-vie; parce que cette décoction n'est jamais ni assez trouble, ni assez épaisse pour former un dépôt au fond de l'alambic capable de brûler. D'ailleurs, les matieres qui s'échappent au travers de ces réseaux, sont toujours en petite quantité, & en suspension par le mouvement des parties de feu qui passent au travers du fond de la chaudiere pendant la distillation.

L'alambic, n°. 4, est disposé pour distiller à feu nud & au bain-marie. Dans l'un & l'autre cas on adapte les serpentins aux becs des chapiteaux *voyez* un des deux serpentins que je présente pour modele, étiqueté n°. 4, sixieme Piece.

La cuve a 7 pieds de profondeur & environ 6 pieds de largeur, & contient aussi environ 6880 pintes. Une cuve de cette espece n'est point maniable lorsqu'elle est pleine d'eau; cependant la hauteur de la chaudiere & du chapiteau n'est pas la même que celle où cette chaudiere se trouve, quand elle est garnie de son bain-marie: elle est de 3 pouces plus élevée dans cette derniere circonstance. Il est donc sensible, que lorsqu'on voudroit distiller au bain-marie, il faudroit mettre des calles sous les serpentins pour les élever de pareille hauteur, ce qui seroit impraticable; mais quand on dispose la bâtisse du fourneau & du massif pour supporter les serpentins on prend ses dimensions avec l'alambic complet, c'est-à-dire, les 3 pieces réunies, chaudieres, bain-marie & chapiteau. On place le serpentin dans la direction des becs du chapiteau, & on introduit dans le serpentin un tuyau en cuivre ou en étain, que je nomme ajoutoire. Il doit entrer dans le serpentin d'environ 6 pouces. Cette Piece est étiquetée n°. 4, septieme Piece. Elle doit aller & venir pour unir le bec du chapiteau avec le serpentin; de maniere qu'en la retirant il en reste 3 pouces dans l'ouverture du serpentin, & les 3 pouces supérieurs sont pour le bec du chapiteau. La disposition de ces vaisseaux est pour distiller au bain-marie; mais lorsqu'il faut distiller à feu nud dans le même alambic on ôte le bain-marie. Si l'on pose le chapiteau sur la chaudiere on s'appercevra qu'il est trop bas de toute la hauteur du collet du bain-marie, & les becs du chapiteau ne peuvent plus s'unir avec les serpentins. L'alambic alors ne

peut plus ſervir ; mais on fait pratiquer un cercle en cuivre ou en étain, de même diametre que la chaudiere, & de même hauteur que le collet du bain-marie. On adapte ce collet ſur la chaudiere, & on met le chapiteau par-deſſus : alors on a la même hauteur que ſi l'on diſtilloit au bain-marie, & les becs du chapiteau ſe rapportent parfaitement bien avec l'ouverture des ſerpentins.

J'ai toutes ces Pieces établies en grand à Paris, qui travaillent depuis une trentaine d'années. J'offre avec plaiſir de les faire voir à telles perſonnes qu'il plaira à la ſociété d'émulation de nommer.

La cuve du ſerpentin eſt garnie d'un robinet pour la vuider lorſque cela eſt néceſſaire ; elle contient encore un tuyau de décharge ou de ſuperficie. Ce tuyau eſt deſtiné à évacuer l'eau du ſerpentin, à meſure qu'elle s'échauffe. Lorſqu'il convient d'ôter l'eau chaude, on met dans cette cuve un entonnoir qui a un tuyau qui deſcend juſqu'au bas ; on fait tomber l'eau d'une pompe dans l'entonnoir : comme elle eſt plus peſante que l'eau chaude, elle tombe au fond, & éleve d'autant la ſurface de l'eau qui ſort par ce tuyau de décharge ou de ſuperficie. Cette méchanique eſt néceſſaire pour les alambics d'une grande capacité, où l'eau contenue dans les ſerpentins, n'eſt pas ſuffiſante pour rafraîchir la totalité de la liqueur qui doit diſtiller, & où il faut changer d'eau pendant la diſtillation. Comme l'eau dans la cuve des ſerpentins s'échauffe par la partie ſupérieure & de couche en couche, on peut, au moyen de cette machine fort ſimple, ôter l'eau chaude quand il y en a. Ce tuyau de ſuperficie a été mal placé ſur le modele par l'ouvrier ; il doit l'être à gauche du bec inférieur du ſerpentin, ainſi qu'il eſt tracé, afin que l'eau, en s'évacuant, ne jailliſſe pas ſur le fourneau.

La Piece en équerre, n°. 4, Piece 8, s'adapte au bec inférieur du ſerpentin ; elle ſert à conduire perpendiculairement dans le baſſiot la liqueur qui diſtille.

## ALAMBIC, N°. 5.

*Deſcription d'un Alambic en forme de baignoire, dans l'intérieur duquel le fourneau eſt placé.*

De temps immémorial on ſe ſert dans les grandes cuiſines de chaudieres à cylindre, dans leſquelles on chauffe de l'eau pour laver la vaiſſelle ; on place le cylindre au centre, ou près des parois. Cette diſpoſition eſt relative au diametre de la chaudiere, & au beſoin de placer pluſieurs perſonnes qui puiſſent travailler en même-temps. Le cylindre eſt à jour, & traverſe toute la chaudiere. On pratique

pratique au bas, dans ſon intérieur, un petit rebord pour ſupporter une grille de fer, laquelle eſt amovible ; c'eſt dans l'intérieur de ce cylindre qu'on introduit le charbon. Il n'y a point de doute que cette diſpoſition eſt très-commode & très-économique pour chauffer beaucoup d'eau ; il y a l'inconvénient de la pouſſiere & de la vapeur du charbon ; mais il ſeroit facile d'y remédier, en faiſant paſſer le tuyau au travers d'un carreau de vitre, comme on le fait à l'égard des tuyaux de poële. Il faudroit alors pratiquer à quelques d ſtances, au-deſſus de la ſurface de l'eau, une porte pour introduire le charbon. Cette machine, très-ſimple & fort connue, ne l'eſt pas encore aſſez, ſur-tout de ceux qui ont beſoin de chauffer beaucoup d'eau, & d'en avoir toujours une proviſion ſous la main. Il y a pluſieurs arts où cette machine ſeroit très-commode & de la plus grande économie.

Quoi qu'il en ſoit, il eſt à préſumer que c'eſt elle qui a donné l'idée de placer les fourneaux dans l'intérieur des alambics qui ont été propoſés pour deſſaler de l'eau de mer. En 1717, M. Gauthier, médecin de la marine, a donné la deſcription d'un alambic de cette eſpece ; ſon Mémoire & la machine gravée, ſont inſérés dans le troiſieme volume des machines approuvées par l'académie. En 1740, on a traduit de l'Anglois en François, un ouvrage de M. Hales, qui a pour titre : *Inſtruction pour les mariniers, contenant la maniere de rendre l'eau de mer potable ; de conſerver l'eau douce, le biſcuit, le bled, & de ſaler les animaux*, dans lequel cette même machine eſt rapportée & gravée. M. Poiſſonnier, conſeiller d'état, médecin conſultant du roi, &c., a depuis repris cette matiere ; il a propoſé un alambic mieux connu, praticable à bord des vaiſſeaux, & qui n'eſt ſujet à aucun des inconvéniens qui ont empêché qu'on ne ſe ſervît de ceux qu'on avoit faits avant lui. Cette machine eſt décrite & gravée dans le troiſieme volume de la Chymie expérimentale & raiſonnée, par M. Baumé. Nous ne parlerons, ni des avantages, ni des inconvéniens de ces alambics, qui avoient pour objet la diſtillation de l'eau de mer. Nous dirons ſeulement qu'on peut les ſimplifier, en ſupprimant différentes parties qui ſont indiſpenſablement néceſſaires pour diſtiller à bord, à cauſe du roulis preſque continuel du vaiſſeau ; mais qui ſont inutiles pour diſtiller ſur terre, où l'alambic eſt ſtable & ſans mouvement. Le modele, n°. 5, que je préſente, a, ſi je ne me trompe, la ſimplicité qu'on doit rechercher dans ces ſortes de vaiſſeaux, je l'ai fait ſur la même échelle que celle de l'alambic, n°. premier, afin de pouvoir adapter celui qu'on voudroit choiſir des deux couvercles, ou du chapiteau d'une ſeule piece que je préſente. C'eſt une chaudiere de 12 pieds de longueur, & d'environ 6 pieds de largeur, comme celle du n°. premier. On pratique dans l'intérieur à un pouce, ou un pouce & demi

au-dessus du fond un tuyau d'un pied quarré en cuivre bien brasé, qui traverse toute la longueur de la chaudiere. Il doit être à jour par les deux bouts, soudé en soudure forte aux deux extrémités dans l'intérieur de la chaudiere. C'est ce tuyau qui forme le fourneau; il a les dimensions convenables pour y brûler du bois : on pourroit y pratiquer une grille pour brûler du charbon de terre ou de bois. En construisant la chaudiere, on observe de tenir les bords plus haut d'un pouce par un bout que par l'autre, afin d'avoir une pente pour pouvoir la vuider entiérement.

Du côté le plus profond, on pratique à l'ouverture du tuyau, une porte en forte tôle, avec gonds, pentures, loqueteaux & mentonnet pour fermer le fourneau à volonté.

A quelque distance de cette porte, soit à droite, soit à gauche, suivant la localité, on pratique une douille pour vuider la chaudiere sans être obligé de déluter les chapiteaux.

A l'autre extrémité de la chaudiere, on adapte un tuyau de tôle quarré ou rond d'un pied ou d'un pied & demi de longueur, qui prolonge d'autant le fourneau, afin d'éloigner la cheminée de la chaudiere; puis on lute le tout avec des briques & de la terre à four. Sur cette prolongation, on éleve un tuyau pour conduire la fumée dans une cheminée; ou bien, on en fait une exprès en briques, si la localité le permet. Alors, il est nécessaire de donner à cette cheminée une capacité suffisante pour qu'un ramoneur puisse y entrer : on pratique de même que dans la cheminée des autres fourneaux une tirette pour régler le feu. La cheminée du modele n'a qu'un pied quarré, parce qu'on suppose qu'elle sera adaptée à une cheminée ordinaire & qu'elle n'aura que quelques pieds de hauteur.

Sur cette chaudiere, on soude l'un des deux couvercles qu'on voudra adapter, c'est-à-dire, ou celui qui contient huit ouvertures pour recevoir huit chapiteaux simples; ou celui qui en contient trois pour recevoir trois chapiteaux à deux becs, sur le couvercle duquel on pourra aisément en pratiquer un quatrieme, si on le juge à propos. Dans ce dernier cas, on aura plus de surface ouverte pour la sortie des vapeurs, qu'avec les huit chapiteaux. On adapte également aux becs de chacun de ces chapiteaux un serpentin de 2 pouces de diametre dans toute son étendue.

On peut, si on le juge à propos, faire usage du chapiteau d'une seule piece à quatre becs; alors, il faudra attacher aux parois de la chaudiere un cercle de cuivre parfaitement bien dressé, ainsi qu'au chapiteau, afin que les deux pieces joignent très-exactement. Il est inutile de répéter ici les difficultés que nous avons éprouvées à la construction de ces cercles; c'est pourquoi, je conseillerois plutôt de s'en tenir au couvercle des chapiteaux à deux becs, en en mettant

un nombre suffisant pour donner le plus d'ouverture possible à la sortie des vapeurs.

L'alambic construit sur ce modele est celui auquel je donnerois la préférence, 1°. il n'est pas d'une construction difficile; 2°. la forme longue est celle qui est la plus avantageuse pour profiter de la chaleur que fournit toute la matiere combustible. Elle est employée ici avec la plus grande économie, puisqu'elle est entiérement enveloppée par la liqueur qu'il faut chauffer. Cet alambic doit consommer au moins moitié moins de bois, que lorsque la chaudiere est placée sur un fourneau; parce que la portion de chaleur qui échauffe le fourneau est toujours aux dépens de celle qu'il faut appliquer à la chaudiere. 3°. Il n'y a pas plus à craindre que l'eau-de-vie prenne le goût du feu ou d'empyreume, que dans ceux où le feu est placé au-dessous. Dans l'un & dans l'autre vaisseau, il convient que le vin qu'on soumet à la distillation ne soit pas fort trouble, & que le fond de la chaudiere soit toujours recouvert de liqueur. Or, le fourneau du modele que nous proposons en sera toujours couvert par celle qui reste après la distillation de l'esprit comme dans les alambics ordinaires. La chaudiere, n°. 1, tiendra environ 2000 pintes; celle-ci tiendra moins, à cause de la place occupée par le fourneau; mais on peut lui donner sans inconvénient 6 pouces de plus sur la hauteur; alors elle tiendra environ 24 pieds cubes ou 840 pintes de plus.

Cet alambic peut également servir à distiller les marcs & les lies, quel que soit le genre de chapiteaux qu'on adopte. Avant de fermer la chaudiere, on peut placer sur le fourneau un grillage semblable au modele que je présente & étiqueté n°. 5, deuxieme piece, pour empêcher le contact du marc & celui des sacs dans lesquels nous proposerons d'enfermer les lies. Ce grillage peut rester toujours dans l'alambic, afin de n'avoir pas l'embarras de l'ôter & de le remettre chaque fois : on peut même, si l'on veut, le faire de plusieurs pieces, qu'on pourra introduire facilement par les ouvertures des chapiteaux. Dans l'un & l'autre cas, on laisseroit ce grillage dans la chaudiere, il ne peut jamais nuire à la distillation des vins, qui passera toujours avec la plus grande facilité à travers des trous.

La maniere de poser cet alambic est fort simple; il suffit d'élever un massif bien solide en moellon, de lui donner la pente qui convient du côté de la vuidange, & une hauteur commode pour pouvoir placer les serpentins & les bassiots. Il n'est point nécessaire de barres de fer, comme lorsqu'on le place dans un fourneau.

## ALAMBIC, N°. 6.

D'après ce que nous venons de dire sur les avantages des grands alambics, qui ont une forme allongée & sous lesquels on profite de toute la chaleur que fournit la matiere combustible, il ne seroit ni difficile, ni impossible de pratiquer un alambic de 100 pieds de long, de 4 pieds de large & de 3 pieds de hauteur. Une pareille chaudiere contiendroit 42 mille pintes ou 140 muids de vin : elle seroit très-praticable en la faisant en place. On construiroit le fourneau à mesure que la chaudiere s'allongeroit ; sur cette chaudiere, on souderoit un couvercle qui auroit dans son milieu un nombre suffisant d'ouvertures sur la même ligne pour recevoir des chapiteaux de 2 pieds de diametre qui auroient deux becs. On observeroit de mettre sur ce couvercle plusieurs petits tuyaux de 2 pouces de diametre pour emplir la chaudiere, & on pratiqueroit également une vuidange de 3 pouces de diametre du côté le plus bas.

On établiroit de chaque côté une auge en bois ou en plomb laminé de même longueur, d'environ 4 pieds de large & de trois pieds de hauteur, dans lesquelles on mettroit les serpentins qui viendroient aboutir dans un bassiot placé de chaque côté, ou dans un seul, si l'on vouloit; & encore mieux, ce seroit de mettre dans le milieu de ces auges un gros tuyau de 6 pouces de diametre, dans lequel viendroit aboutir en ligne droite les becs des chapiteaux qu'on prolongeroit assez pour venir s'y adapter : ceux qui seroient assez éloignés des bassiots, n'auroient pas besoin de serpentin. Les vapeurs qui parcoureroient ce tuyau, auroient le temps de se condenser & de se rafraîchir en route; pour ceux qui seroient trop près des bassiots, on établiroit des serpentins qui viendroient également aboutir dans le gros tuyau.

En plaçant un pareil atelier près d'un ruisseau ou d'une petite riviere, on pourroit, à l'aide d'une pompe, qui seroit mue par le courant d'eau lui-même, l'élever par un bout dans les cuves des serpentins, tandis qu'elle s'écouleroit dans la même proportion par l'autre. Par ce moyen les serpentins seroient continuellement rafraîchis.

Cette grande machine suffiroit pour distiller en fort peu de temps, tout le vin d'une province, destiné à être converti en eau-de-vie, elle auroit l'avantage précieux de distiller les 140 muids au moins tous les jours & de fournir environ un dixieme de plus d'eau-de-vie en consommant très-peu de bois.

Si les 140 muids étoient distillés dans 140 alambics ordinaires, il faudroit environ un sixieme de corde de bois pour chaque ; ce qui produiroit 23 cordes ½. Il faudroit pour la distillation, dont nous parlons, tout au plus deux cordes de bois ; ce qui, comme on voit, feroit une économie journaliere qui seroit très-considérable, tant en eau-de-vie, qu'en bois, main-d'œuvre, ouvriers, &c.

Au moyen d'un grand vaisseau, comme celui que nous proposons, on jouiroit de l'avantage réel d'avoir infiniment moins de petite eau, parce qu'elle est toujours au *prorata* du nombre des alambics ou de celui des distillations divisées : ici, on n'auroit gueres plus de phlegme, que ce qu'en fourniroient à peu près deux ou trois alambics d'un muid qui distilleroit séparément.

J'ai l'expérience & la certitude, que ces fourneaux d'une très-grande longueur ne sont pas giganteſques ; j'ai vu avec plaisir dans les salines de Lorraine, des chaudieres de 26 pieds de long, sur 22 pieds de large, posées sur des fourneaux. Au bout de chaque chaudiere, on rétrécit l'ouverture du fourneau exprès à 2 pieds d'ouverture environ : la chaleur qui s'échappe par cette ouverture est encore suffisante pour faire évaporer l'eau qu'on met dans une seconde chaudiere qui a 22 pieds quarrés.

Il faudroit alors donner au fourneau environ 2 pieds de hauteur ; afin que le feu fût moins étouffé, & pour que la chaleur circulât plus librement sous les chaudieres dont nous parlons. On donne 4 pieds d'élévation au fourneau ; mais dans un séjour de deux mois que j'ai fait dans ces salines, j'ai observé que cette hauteur étoit trop considérable. Au moyen de ce que nous ne proposons que 4 pieds de largeur à la chaudiere, les deux pieds de hauteur, dont nous parlons, sont suffisans ; par cette disposition on auroit l'avantage de faire la distillation en ne plaçant le bois qu'à 6 ou 8 pieds de profondeur dans le fourneau. La chaleur qui s'échappe dans des fourneaux courts, seroit employée utilement par l'espace qui lui reste à parcourir dans la longueur du fourneau dont il est question.

# CHAPITRE II.

*Quelles doivent être les proportions entre la porte ou trape, le fourneau, le tuyau qui conduit la fumée dans la cheminée, & quelle eſt la place la plus avantageuſe pour la cheminée, afin de conſommer moins de bois, & de conſerver plus long-temps la chaleur dans le fourneau ?*

NOUS partagerons également en deux la queſtion propoſée dans ce ſecond chapitre. Nous allons examiner d'abord le premier membre, qui eſt de ſavoir *quelles doivent être les proportions entre la porte, le fourneau, le tuyau qui conduit la fumée dans la cheminée.*

## PREMIERE SECTION.

Dans les fourneaux d'une certaine étendue, propres à recevoir des vaiſſeaux volumineux & peſans, qui ſeroient diſpendieux & incommodes à lever, lorſque l'intérieur du fourneau a beſoin de quelques réparations, il convient de pratiquer l'ouverture par où l'on met le bois, d'une grandeur ſuffiſante pour qu'un homme puiſſe y entrer. Un pied quarré ſuffit pour cet objet, & cette grandeur eſt également commode pour introduire les matieres combuſtibles, ſoit bois ou charbon. On pratique à l'ouverture du fourneau, un chaſſis de fer quarré, ſcellé dans la maçonnerie, garni de deux gonds, d'un mantonnet, pour recevoir une porte de forte tôle, garnie de deux pentures & d'un loqueteau.

*Premier modele de fourneau à bois.*

Lorſqu'il eſt queſtion de conſtruire un fourneau pour une chaudiere peſante & de grand volume, on commence par faire une fondation en bons moellons, à un pied de profondeur en terre, même plus, ſi le terrain l'exige. Sur cette fondation on éleve le fourneau en briques, de 4 pouces plus large dans l'intérieur que n'eſt la chaudiere, afin qu'il regne tout autour un eſpace de 2 pouces pour que la chaleur puiſſe circuler. Cet eſpace eſt ſuffiſant; s'il étoit plus grand, le vaiſſeau chaufferoit trop, & la liqueur de l'alambic ſeroit ſujette à prendre l'odeur d'empyreume. S'il étoit moindre, il ſeroit à peu près inutile; s'il n'y en avoit pas du tout, l'alambic ne chaufferoit que par ſon fond, & conſommeroit le double de matiere combuſtible.

Lorſque l'aire du fourneau eſt fait, & qu'on a élevé tout-autour des murs en briques à 12 pouces au-deſſus & d'un pied d'épaiſſeur, on poſe au milieu des deux murs paralleles une bande de fer plate de chaque côté, comme ſont les lignes tracées en encre ſur le modele. Ces bandes de fer ſont deſtinées à ſupporter les barres qui traverſent le fourneau, ſur leſquelles doit poſer la chaudiere. Ces barres de fer doivent avoir deux pouces d'écarriſſage, afin qu'elles puiſſent ſupporter tout le poids de la chaudiere. On en met un nombre ſuffiſant pour les eſpacer de pied en pied, ou environ. Les bandes de fer plat que nous recommandons de poſer ſur la maçonnerie, & ſur leſquelles poſent les barres de fer qui traverſent le diametre du fourneau, ſont afin que le poids de la chaudiere ſoit ſupporté ſur la maçonnerie par un plus grand nombre de points; ſans cette précaution, le fourneau ſeroit ſujet à ſe taſſer dans les endroits où repoſent les barres de fer; l'aplomb & le niveau de la chaudiere, ſe dérangeroient. Mais au moyen de cette diſpoſition, il doit reſter 12 pouces de hauteur depuis l'aire du fourneau juſqu'au-deſſous des barres, & 14 pouces de hauteur depuis la même aire juſqu'au fond de la chaudiere, parce que les barres de fer doivent avoir 2 pouces d'écarriſſage; ainſi le foyer doit avoir 14 pouces de hauteur, ſi le fourneau eſt deſtiné à brûler du bois. Si on lui donne davantage, on perd de la chaleur inutilement; ſi on lui en donne moins, le fond de la chaudiere ſe remplit de ſuie, & le fourneau eſt fort ſujet à fumer. J'ai d'ailleurs conſtaté par pluſieurs années d'expériences, que ces proportions ſont les meilleures pour les fourneaux qui reçoivent de grandes chaudieres. Ce fourneau n'a pas beſoin de grille; une grille affame le feu en laiſſant paſſer la braiſe, en pure perte, à meſure qu'elle ſe forme, & elle met dans le cas de conſommer beaucoup plus de bois. Ainſi, pour avoir une chaleur uniforme & plus économique, il eſt très-avantageux de poſer le bois ſur l'aire du fourneau, parce qu'on n'a pas beſoin d'un feu de fuſion ou de verrerie, & que de cette maniere, le bois brûle ſuffiſamment bien, & on a encore l'avantage de profiter de la chaleur que fournit la braiſe.

En poſant la chaudiere ſur les barres de fer, on a l'attention de partager également & tout autour, l'eſpace ou vuide qui doit régner entre les parois de la chaudiere & ceux du fourneau; enſuite on continue d'élever le fourneau juſque vers la moitié de la hauteur de la chaudiere, en laiſſant le même vuide. Alors on l'éleve encore de deux rangées de briques tout autour de la chaudiere, & on les applique contre ſes parois; enfin, ce ſont ces deux derniers lits de briques qui terminent la hauteur du fourneau.

En conſtruiſant le fourneau, on pratique la cheminée par où paſſe

la fumée des matieres combuſtibles. La conſtruction de cette cheminée dépend beaucoup de la localité. Si le fourneau eſt conſtruit près d'une cheminée, & qu'on s'en ſerve pour y conduire la fumée du fourneau, & qu'il n'y ait que quelques pieds de tuyaux à conſtruire, on peut la faire en tuyaux de tôle ou de fer de fonte, à peu près de 8 ou 10 pouces de diametre; ou en briques, ce qui eſt encore mieux, de 8 pouces quarrés. Mais ſi on eſt obligé d'élever la cheminée au-deſſus du bâtiment, il eſt important alors de lui donner la capacité convenable, pour qu'un ramoneur puiſſe y entrer, parce qu'elles ſont ſujettes à s'incendier comme les cheminées ordinaires : elles ont beſoin, par conſéquent, d'être ramonnées ſouvent, ſur-tout ſi on eſt obligé de leur donner une certaine élévation.

La trop grande capacité de la cheminée ne doit pas donner d'inquiétude, parce qu'on empêche le tirage trop fort par une tirette qu'on pratique dans l'intérieur de la cheminée, à un pied ou un pied & demi au-deſſus du fourneau. Cette tirette eſt fermée par un chaſſis de fer à couliſſe qu'on place dans l'intérieur de la cheminée en la conſtruiſant, & d'une plaque de tôle qui gliſſe dans ce chaſſis pour boucher la totalité ou une partie de la capacité de la cheminée. Cette machine eſt de la plus grande commodité pour régler le feu à volonté; en la tirant, on obſerve l'inſtant où la fumée ceſſe de ſortir par la porte du fourneau, & celui où le courant d'air l'empêche de refluer fait la juſte proportion de l'ouverture qu'il convient de donner au paſſage de la fumée. Il n'y a pas de meilleur moyen pour déterminer effectivement la proportion entre l'ouverture de la cheminée & celle de la porte du fourneau. Ces meſures ſont plus exactes qu'aucun calcul géométrique, parce que la donnée principale eſt incornue, qui eſt celle du poids de l'air, de ſa denſité, de l'humidité dont il eſt chargé, &c. &c. &c. Auſſi, j'ai obſervé que lorſqu'on tient la tirette toujours ouverte au même point, il y a des jours où le fourneau fume; il ſuffit, ces jours-là, de la tirer de quelques lignes pour empêcher la fumée.

Le véritable point où il convient d'ouvrir la tirette, eſt donc celui où la fumée ceſſe tout juſte de ſortir par la porte du fourneau : c'eſt le terme où la matiere combuſtible fournit le plus de chaleur avec le plus d'économie poſſible.

## SECONDE SECTION.

*La place la plus avantageuſe où il convient de pratiquer la cheminée*, eſt la partie la plus éloignée de la porte du fourneau, afin que la flamme puiſſe frapper un plus grand nombre de point de la chaudiere,

diere, ſoit que le fourneau ſoit rond ou alongé comme le modele dont il eſt queſtion : c'eſt toujours à l'extrémité oppoſée à la porte, qu'on doit la placer; auſſi, eſt-ce dans cette poſition qu'elle laiſſera moins échapper de chaleur, & qu'elle conſommera moins de matieres combuſtibles. Mais ces dernieres propriétés ſont encore mieux réglées par l'ouverture de la tirette dont nous venons de parler.

Tout ce que nous venons de dire ſur les proportions du fourneau, ſur ſa conſtruction & ſur les précautions de poſer du fer plat ſous les barres de fer qui ſupportent la chaudiere, pour qu'elle n'écraſe point le fourneau, ſont abſolument applicables à la conſtruction des fourneaux qui doivent recevoir une ou pluſieurs chaudieres rondes, pour être chauffées toutes enſemble par un ſeul feu.

## CHAPITRE III.

*Eſt-il plus économique de faire bouillir pluſieurs Chaudieres par un même feu, ou une ſeule à grande ſurface, d'une contenance égale au nombre de celles dont on parlera, & laquelle de ces deux manieres fournira le plus d'eau-de-vie ?*

S'IL y a pluſieurs chaudieres dans une brûlerie, il eſt très-certainement plus économique de les réunir ſur un même fourneau; la différence eſt même ſi conſidérable, que nous ne craignons pas d'aſſurer que quatre chaudieres réunies ne conſommeront que le bois qui ſeroit néceſſaire pour un fourneau ou pour un fourneau & demi tout au plus. Pluſieurs chaudieres rangées ſur une même file, donnent néceſſairement au fourneau une forme allongée qui eſt la plus avantageuſe pour l'économie de la matiere combuſtible, en ce que l'on fait le feu principalement ſur le devant. La flamme, dans cette circonſtance, parcourt un eſpace qu'elle chauffe utilement, avant de ſortir par la cheminée. J'ai l'expérience, que dans ces ſortes de fourneaux qu'on nomme *galeres*, & qui ſervent à la diſtillation des eaux fortes, la chaleur eſt toujours plus conſidérable au bout oppoſé à la porte, quoiqu'on y faſſe moins de feu, parce que le courant d'air qui ſe détermine, y porte continuellement la chaleur. L'effet contraire arrive dans les fourneaux qui ont peu de longueur; il ſe fait une très-grande perte de chaleur, qui paſſe par la cheminée ſans utilité. J'ai même obſervé dans les fourneaux allongés, que lorſqu'on n'a beſoin que d'une chaleur capable de diſtiller des liqueurs aqueuſes ou ſpiritueuſes, il ſuffit de mettre la matiere combuſtible à l'entrée du fourneau; la chaleur ſe porte ſuffiſamment ſur le derriere, pour échauffer le vaiſſeau autant que ſur le devant. Le bois qu'on enfonce ſeulement à deux pieds, noircit ſans brûler;

ce n'eſt que ſur la fin & après 12 à 15 heures de feu de diſtillation, que ce bois commence à s'enflammer dans le milieu du fourneau. C'eſt auſſi l'inſtant où il ſe fait une déperdition de chaleur, comme dans les fourneaux peu profonds.

Il n'en eſt pas de même des fluides, comme des corps ſecs qu'on ſoumet à la diſtillation, tels que les ſels minéraux, à l'effet d'en obtenir leur acide. La chaleur ſe communique dans les fluides de proche en proche avec beaucoup plus de facilité : ils ſe mettent en évaporation lorſqu'ils ſont échauffés à un certain point. Il n'eſt pas néceſſaire, à beaucoup près, de leur appliquer un degré de chaleur capable de rougir le fourneau; c'eſt pourquoi, on peut profiter dans les fourneaux allongés de preſque toute la chaleur que fournit la matiere combuſtible.

Pour décompoſer le nitre, le ſel marin, par exemple, par le moyen des ſubſtances ſeches, dans des galeres comme dans tous autres fourneaux, on eſt obligé d'appliquer à ces ſels un feu capable de faire rougir les vaiſſeaux, la matiere elle-même, & tout l'intérieur du fourneau; c'eſt alors qu'il ſe fait une perte de chaleur très-conſidérable, & qu'on ne peut pas profiter de tout le feu que fournit la matiere combuſtible ; mais cette perte eſt abſolument inévitable, à cauſe de l'intenſité du feu qu'il eſt néceſſaire d'appliquer aux vaiſſeaux. Le bénéfice qu'on peut faire ſur la matiere combuſtible dans ces ſortes de diſtillations, eſt ſur la longueur de la galere, qui peut être d'un pied ou d'un pied & demi plus longue que la longueur du bois qu'on y introduit; par ce moyen, on profite de la place de quelque cornues ſous leſquelles on ſe diſpenſe de mettre de la matiere combuſtible.

D'après ce que nous diſons, il eſt facile de concevoir l'économie qui réſulte en matieres combuſtibles, ſi on place pluſieurs chaudieres ſur un fourneau conſtruit en galere. Sans qu'il ſoit néceſſaire de nous étendre davantage ſur cette matiere, je puis aſſurer que la conſommation du bois ſous l'alambic n°. 1 eſt ſi peu de choſe, qu'elle eſt même ſurprenante.

Tout ce que nous venons de dire, eſt bien à l'avantage des fourneaux allongés ; mais il n'en eſt pas de même de pluſieurs chaudieres qu'on voudroit employer à la place d'une ſeule qui tiendroit autant de liqueurs que les autres enſemble, & par pluſieurs raiſons.

1°. Une ſeule chaudiere de même contenance que pluſieurs petites, coûtera toujours beaucoup moins; il y entrera moins de matiere en cuivre pour la conſtruire. Je ſens bien qu'on m'objectera que pluſieurs chaudières ſeront chauffées plutôt & avec moins de feu, qu'une ſeule de même capacité, parce qu'elles préſentent plus de

ſurface à l'action du feu, & cela eſt vrai; mais je puis aſſurer que cela ne produira pas une différence bien ſenſible ſur la conſommation du bois, ſur-tout ſi l'on diſtille tous les jours, & qu'on ne donne pas le temps au fourneau de ſe refroidir à fond. Cette obſervation eſt bien importante dans une brûlerie. Un grand fourneau qu'on laiſſe refroidir entierement, conſomme environ un dixieme de plus de bois, que lorſqu'on le chauffe tous les jours.

2°. Le petit avantage qu'on retire de pluſieurs chaudieres chauffées par un même feu, eſt d'abord compenſé par la dépenſe d'une ſeule qui coûte conſidérablement moins. On me dira que la dépenſe eſt une fois faite, & que celle de la matiere combuſtible ſe renouvelle tous les jours & à chaque inſtant : mais ſi la dépenſe d'une ſeule chaudiere étoit tout l'avantage qu'on en retirera, je conviens que cela mériteroit la peine d'être balancé. Mais un avantage bien plus grand en faveur d'une ſeule chaudiere, & qui ſe renouvelle tous les jours & à chaque inſtant, eſt celui de retirer plus de liqueur ſpiritueuſe d'une même quantité de vin. C'eſt un fait que j'ai bien conſtaté, que la même quantité du même vin diſtillé en dix fois, fournit un vingtieme de moins d'eau-de-vie, que ſi on le diſtille en une fois, en obſervant, toutes choſes égales d'ailleurs, pour les degrés de force par le peſe- liqueur. Or, c'eſt une perte réelle qui ſe renouvelle tous les jours, ſi l'on ſe ſert de pluſieurs petites chaudieres.

Cela vient de ce qu'à chaque diſtillation, on tire une certaine quantité de ce que l'on nomme *petite eau* dans les brûleries, & qu'on en tire par proportion davantage d'une petite diſtillation, que d'une grande maſſe de vin diſtillée à la fois. Si à préſent on fait attention au bois qu'il en coûte pour rediſtiller la *petite eau*, ſoit qu'on la mêle avec de nouveaux vins, ſoit qu'on la diſtille à part, il ſera facile de ſe convaincre que la dépenſe en bois ſous une grande chaudiere, ſera moindre que ſous un nombre de petites, égales enſemble en capacité de la grande; d'où je conclus, que les grandes chaudieres méritent la préférence à tous égards, puiſqu'elles ont pour elles l'avantage de diminuer conſidérablement la dépenſe en cuivre, d'être à peu près égales en dépenſe en bois, & de fournir avec moins de peine & de main-d'œuvre, un vingtieme de plus d'eau-de-vie par jour.

## CHAPITRE IV.

*Montrer les avantages ou les désavantages de brûler avec le charbon de terre, & quelle doit être, dans ce cas, la coupe du fourneau & de l'alambic.*

LE bois, de quelque qualité qu'il ſoit, eſt certainement la matiere la plus commode qu'on puiſſe brûler ſous des chaudieres; mais, puiſque la ſociété d'émulation demande qu'on examine les avantages, ou les inconvéniens qui peuvent réſulter de l'uſage du charbon de terre employé en place de bois, je vais tâcher de ſatisfaire à ſes déſirs.

Ce charbon de terre eſt une matiere qui provient originairement des végétaux; mais, que leur ſéjour dans l'intérieur du globe a dénaturé & minéraliſé. Ce charbon, enfin, differe de celui que nous faiſons artificiellement, en ce qu'il eſt plus terreux, qu'il contient du ſoufre & ſouvent de pyrithes. Les pyrithes ſont preſque toujours viſibles, lorſqu'elles ne ſont pas en efflorescence. Le ſoufre ſe manifeſte facilement en ſoumettant le charbon de terre à la diſtillation dans une cornue. Lorſque ces pyrithes ſont en efflorescence, elles communiquent au charbon beaucoup de ſaveur ſtiptique; on en ſépare même par lixiviation & cryſtalliſation du vitriol, de l'alun & de la ſélénite. Ces ſubſtances ſont abſolument étrangeres à la matiere combuſtible & ſont cauſe que le charbon de terre ne peut pas ſervir à tous les uſages; tel qu'à la fuſion des mines de fer, &c.

Depuis quelques années, on a imaginé de le calciner pour lui enlever ſon ſoufre; mais cette opération lui fait perdre en même-temps preſque la moitié de ſon poids de matiere combuſtible qui ſe diſſipe en pure perte.

Le ſoufre, pendant la combuſtion du charbon de terre, peut attaquer le cuivre & le minéraliſer à la longue. J'avois tenté d'en brûler ſous des grands alambics, mais j'en ai diſcontinué l'uſage, parce que je craignois qu'il ne détruisît les vaiſſeaux. Je penſe par cette raiſon que le charbon de terre ne ſeroit pas d'un ſervice auſſi sûr que le bois; il ſeroit peut-être prudent de n'employer que de celui qui eſt calciné. Nous ne décrirons point ici cette opération, parce qu'elle eſt étrangere à notre objet : nous dirons ſeulement qu'elle eſt à peu près la même que celle qu'on pratique pour convertir le bois en charbon; & que les meilleurs charbons de terre, tels que ceux d'Angleterre & de Saint-Etienne-en-Foreſt, qui ſont auſſi bons l'un que l'autre, ce que j'ai conſtaté par l'analyſe & par l'uſage, perdent pendant cette calcination preſque la moitié de leur poids.

Le charbon réduit à cet état eſt privé de la plus grande partie de ſa ſubſtance combuſtible. Il en faut à peu près trois parties pour produire la ſomme de chaleur qu'il fournit avant ſa calcination. Il réſulte de ce que nous venons de dire, que ſi la néceſſité oblige d'employer ce charbon, il eſt eſſentiel auparavant de calculer ceà quoi il revient après ſa calcination, & de comparer ſa valeur avec celle du bois.

Je ne doute nullement qu'il n'y ait des pays en France, où le charrbon de terre eſt à bon marché & le bois fort cher: que le calcul ſoit à l'avantage du charbon de terre; dans ce cas, il n'y a point de doute, on peut l'employer en place de bois.

Suppoſons maintenant, qu'il faille employer du charbon de terre ſous les chaudieres; la ſociété d'émulation demande *Quelle doit être la coupe du fourneau & de l'alambic?*

*Deuxieme modele de Fourneau propre à brûler du charbon, ſoit de bois, ſoit de terre.*

Ce modele eſt de même grandeur que le fourneau n°. 1, il reçoit également la même chaudiere; il eſt compoſé d'un cendrier, d'une grille de fer qui occupe le millieu: c'eſt cette partie qu'on nomme le *foyer.* Au-deſſus, on a placé des barres de fer ſur leſquelles poſe la chaudiere.

La hauteur du cendrier eſt abſolument indéterminée; on peut lui donner celle qu'on voudra; le fourneau chauffera d'autant plus fort, qu'il ſera plus élevé. Mais, comme on n'a pas beſoin d'un feu de verrerie pour diſtiller, il ſuffit de donner au cendrier un pied de hauteur & autant de largeur environ. Le modele que je préſente a ces dimenſions, ſur 12 pieds de longuer. On pratique au-devant une porte d'un pied quarré, afin que l'air puiſſe circuler librement, & pour avoir auſſi la facilité d'ôter la cendre. On ferme cette ouverture avec une porte de tôle montée ſur des gonds, pour pouvoir régler le feu à ſon gré en la fermant, ou en l'ouvrant.

Au-deſſus du cendrier, on arrange de barreaux de fer d'un pouce d'écarriſſage pour former une grille dans toute la longueur du fourneau, & d'un pied de large ſeulement, dans une poſition diagonale. On la place au milieu, & on élève les deux côtés en glacis, afin que le charbon retombe toujours ſur la grille.

Lorſque le fourneau eſt élevé à 10 pouces au-deſſus de la grille, on poſe une barre de fer plate de chaque côté ſur toute la longueur du fourneau, & c'eſt ſur ces barres qu'on poſe l'extrémité de celles qui traverſent le fourneau, & qui doivent ſupporter la chaudiere. Ces

dernieres doivent avoir 2 pouces d'écarriſſage ; ce qui donne alors 12 pouces de hauteur pour le foyer, du deſſus de la grille juſqu'au cul de la chaudiere, ce qui ſuffit pour un fourneau dans lequel on ſe propoſe de brûler du charbon de bois ou de terre.

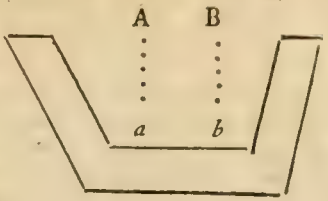
On éleve enſuite le fourneau pour envelopper un peu plus que la moitié de la chaudiere, & on obſerve, comme dans le fourneau, n°. 1, de laiſſer tout autour un eſpace de 2 pouces entre les parois de la chaudiere & ceux du fourneau.

En élevant le fourneau, on pratique de même une cheminée d'un pied quarré intérieurement. On peut la faire plus large ſi l'on veut, mais cela eſt inutile, parce que le charbon de bois ou de terre, ne fait pas de ſuie, qu'il faille ôter, comme dans les cheminées qui reçoivent la fumée du bois. La hauteur de la cheminée eſt encore indifférente, il ſuffit qu'elle n'ait pas moins de 6 pieds ; on peut lui donner plus de hauteur ſi la localité l'exige.

On pratique de même une tirette, comme dans la cheminée du fourneau n°. 1, pour régler le courant d'air ; avec cette différence que celle-ci eſt tournante dans l'intérieur de la cheminée. Cette diſpoſition eſt plus avantageuſe pour diſtribuer uniformement le courant d'air, & par conſéquent pour appliquer la chaleur également. Elle eſt praticable dans cette circonſtance, parce qu'il ne ſe forme pas de ſuie dans les cheminées, où l'on ne brûle que du charbon ; mais comme elle ne peut pas ſortir de la cheminée, elle ſeroit incommode dans celles qu'il faut ramonner de temps en temps. Cette tirette tourne ſur un axe ; on pratique une roue dentée à l'extérieur pour la tenir fixée à l'endroit qu'on la veut ouverte.

Les fourneaux dans leſquels on ſe propoſe de brûler du charbon, doivent avoir une grille ; ſans cela, le charbon ne brûleroit qu'à un certain point, le feu s'étoufferoit. Les barres qui la compoſent doivent avoir un pouce d'écarriſſage, poſées en diagonale, & les angles du milieu eſpacés à ſept à huit lignes entr'eux.

Depuis la grille juſqu'aux barres qui doivent ſupporter la chaudiere, l'intérrieur de ce fourneau forme un triangle, dont l'angle inférieur eſt tronqué. Cette forme eſt commode pour brûler du charbon, ſoit de terre, ſoit de bois, parce qu'on peut facilement réunir la matiere combuſtible, qui brûleroit mal & ſe conſommeroit en trop grande quantité, ſi on donnoit au foyer toute la largeur du fourneau ; néanmoins cette forme n'eſt pas la plus avantageuſe lorſqu'il eſt néceſſaire d'appliquer la chaleur bien uniformement dans toutes les parties d'une matiere ſeche qu'on ſoumet à l'action du feu, comme je l'ai conſtaté par une ſuite d'expériences dans des ſublimations faites en grand. J'ai obſervé que la chaleur s'éleve ſuivant




les lignes ponctuées *a*, A, *b*, B, & que les espaces compris entre ces mêmes lignes & les parois du fourneau, recoivent beaucoup moins de chaleur: les sublimations ne s'y faisoient point, tandis qu'il arrivoit souvent que la chaleur étoit trop forte dans le milieu du fourneau. Mais il n'en est pas de même à l'égard des fluides qu'on veut mettre en évaporation; la chaleur se communique de proche en proche, sans qu'on soit obligé d'appliquer la chaleur localement, comme cela est nécessaire pour des matieres seches. Ainsi, nous pensons que le fourneau que nous présentons, a les meilleures proportions qu'il convient de donner pour y brûler du charbon, soit de terre ou de bois, avec le plus d'économie possible.

*Troisieme modele de Fourneau à brûler du bois.*

Ce fourneau est rond dans son intérieur, parce qu'il est destiné à recevoir une chaudiere ronde. Il est construit pour y bruler du bois, sur les mêmes principes & dans les mêmes proportions que le fourneau n°. 1; il regne autour de la chaudiere un espace vuide de deux pouces; le foyer a également 14 pouces de hauteur; la cheminée du modele est un peu moins grande que celle du fourneau n°. 1; mais cela est indifférent: il suffit qu'elle ait une capacité suffisante, pour qu'un ramonneur puisse y entrer; d'autant plus que c'est la porte du foyer & l'ouverture de la tirette, qui fait toute la regle de la conduite du feu. Ainsi, nous pensons qu'il est inutile d'entrer dans de plus grands détails sur la construction de ce fourneau, afin d'éviter des répétitions

## CHAPITRE V.

*Décrire les perfections à donner aux Serpentins, aux Bassiots & aux autres instrumens dont on se sert dans les Brûleries.*

Le serpentin peut être considéré comme une continuité ou un prolongement du bec du chapiteau de l'alambic. Tout ce que nous avons dit sur cette partie est absolument applicable aux diametres des serpentins, qu'on fait toujours trop petits dans toutes les brûleries, & à tous les alambics d'usage dans les laboratoires de chymie & de pharmacie; ce que je vais démontrer par les expériences suivantes.

J'ai fait faire, il y a une vingtaine d'années, un alambic à bain-marie de la contenance d'environ deux cents pintes ; j'adaptai au bec du chapiteau un ſerpentin en étain de 9 lignes de diametre, parce qu'il me fut impoſſible de trouver un ouvrier qui voulût entreprendre de le faire plus large. Je m'en ſuis ſervi journellement pendant près de 15 années ; il falloit réguliérement deux jours & deux nuits pour faire une rectification d'eſprit de vin. Au bout de ce temps, j'ai voulu le changer, dans l'eſpérance de trouver un ouvrier plus habile & capable d'en faire un qui eût 2 pouces de diametre : j'ai encore été fruſtré dans mes eſpérances, parce que je voulois qu'il fût en étain. Je n'ai pu l'obtenir que de 14 lignes, & il m'a été impoſible de le faire exécuter d'un plus grand diametre, quoique je n'aye rien épargné ſur la dépenſe. Il eſt néanmoins réſulté de ce changement, que je diſtille dans le même alambic la même quantité de liqueur dans l'eſpace de 15 heures, en ne conſommant que 150 liv. de bois au lieu de 600 livres qu'il falloit dans le premier cas, c'eſt-à-dire, avec le ſerpentin de 9 lignes de diametre.

J'ai toutes ces pieces établies, & joffre volontiers de faire les expériences en préſence de telles perſonnes que la ſociété voudra nommer.

Il eſt viſible, d'après cet expoſé, que ſi le ſerpentin avoit le diametre que je déſirois, la même quantité de liqueur eût été diſtillée dans un temps encore plus court & avec moins de dépenſe en bois.

Pour peu qu'on réfléchiſſe, il n'eſt pas difficile de découvrir la théorie de cette différence. Ce ſont les vapeurs qui s'elevent dans les parties vuides de la chaudiere, qui paſſent & ſe condenſent dans la capacité du ſerpentin, qui operent la diſtillation. Ces vapeurs trouvent beaucoup de réſiſtance ſi elles ſont forcées d'enfiler un canal étroit : dans ce cas, il faut augmenter le feu pour produire aſſez de vapeur, capables de vaincre la reſiſtance que lui oppoſe la colonne d'air contenue dans le ſerpentin ; au lieu que quand le ſerpentin a une capacité ſuffiſante, la reſiſtance de l'air eſt moindre : les vapeurs & l'air ſe partagent réciproquement & avec plus de facilité. Les vapeurs, par la diſpoſition qu'elles ont à s'étendre, enfilent le canal du ſerpentin avec liberté, & elles ſont promptement condenſées par la fraîcheur de l'eau dans laquelle plonge le ſerpentin.

D'après ce que nous venons de dire, nous penſons qu'il eſt de la plus grande importance de donner au moins deux pouces de diametre aux ſerpentins des grandes chaudieres, de leur en adapter le plus grand nombre poſſible ; afin de preſenter aux vapeurs un plus grand nombre d'ouvertures, par où elles puiſſent s'échapper. C'eſt le ſeul moyen de diſtiller beaucoup de liqueurs dans le moins de temps poſſible & avec la plus grande économie.

De

De la glace ou de la neige mise dans les serpentins seroient préférables à de l'eau, si on en avoit à sa disposition; mais cela occasionneroit une dépense considérable. On peut, sans inconvénient, s'en passer; de l'eau de puits suffit, pourvu qu'on ait soin de la renouveller à mesure qu'elle s'échauffe à la partie supérieure. Il n'en est pas de la fraîcheur de l'eau dans les cuves des serpentins, comme de celle qu'on met dans les réfrigérans des alambics ordinaires. Dans cette derniere circonstance, la fraîcheur arrête sur-le-champ la distillation; il faut forcer beaucoup le feu pour la rétablir, parce que la fraîcheur se communique dans l'intérieur de l'alambic. La fraîcheur de l'eau des serpentins produit un effet contraire; elle condense les vapeurs à mesure qu'elles se présentent à l'embouchure des serpentins & occasionne une sorte de vuide qui semble attirer les vapeurs au lieu de les éloigner, comme la fraîcheur d'un réfrigérant, qui semble, au contraire, les repousser dans l'intérieur de l'alambic.

Les serpentins dans les brûleries, font trop de tours sur eux-mêmes; il y en a qui en font jusqu'à six. On présente alors aux vapeurs un long tuyau rempli d'air, qui produit de la résistance aux vapeurs, & même à la liqueur condensée. Il suffit de donner aux serpentins trois tours & demi. Ce nombre est ce qu'il faut pour condenser les vapeurs; si on a la commodité, ont peut les espacer davantage les uns au-dessus des autres, la liqueur n'en sera que mieux rafraîchie; ce nombre de tours donne encore la facilité de pratiquer la sortie du serpentin en angle droit, ou à peu près, ce qui facilite plus commodément l'emplacement des bassiots.

Les serpentins peuvent être de cuivre, ou d'étain; ceux de cuivre doivent être brasés. Il seroit bien à désirer qu'ils fussent étamés dans leur intérieur; mais les chaudronniers actuels à Paris sont incapables de le faire. Ils se contentent d'étamer fort mal les deux extrémités; le reste ne l'est pas & ne peut jamais l'être par la maniere dont ils s'y prennent. Mais j'oublois que mon objet n'est pas de faire la critique de l'art du chaudronnier.

Les serpentins d'étain seroient les meilleurs & les plus faciles à faire. Ils n'ont aucuns inconvéniens; pourvu qu'ils soient faits avec de l'étain pur, non allié de plomb. On pourroit les faire de la même maniere qu'on fait les tuyaux de plomb moulés; mais on ne trouve que peu, ou point d'ouvriers en étain qui veuillent se prêter à la construction de ces nouveaux instrumens; & ceux qui paroissent le vouloir un peu, y mettent une vapeur telle qu'il seroit peut-être moins dispendieux & plus sûr de les faire pratiquer en argent. Enfin, j'ai été obligé d'y renoncer.

Les serpentins faits avec des tuyaux de plomb moulés sont les plus défectueux de tous; ils sont toujours mal fondus; l'intérieur est plein de

coulures ſemblables à des ſtalactites. Ce ſont elles qui occaſionnent preſque toujours les engorgemens qui arrivent dans ceux qui conduiſent l'eau dans les différentes maiſons. Ces ſtalactites ſont occaſionnées par la défectuoſité des moules qui les forment. J'ai voulu faire des ſerpentins avec de ces tuyaux moulés de deux pouces de diametre; j'ai fait tarrauder l'intérieur dans toute leur longueur, à l'effet d'ôter les coulures dont je viens de parler; mais ils étoient tellement chargés de chaux de plomb dans leur épaiſſeur, ce qui provenoit du plomb mal écumé, qu'il a été impoſſible de les contourner pour donner la forme de ſerpentin. Ils ont crevé dans un ſi grand nombre d'endroits, qu'il a fallu prendre le parti d'y renoncer; n'ayant jamais pu obtenir que le plomb fût écumé proprement.

Au reſte, ces difficultés ſont très-indifférentes, parce que le plomb ne peut pas ſervir pour la diſtillation de l'eſprit de vin; c'eſt ce que j'ai reconnu & ce qui m'a déterminé à renoncer au projet de m'en ſervir en ſerpentins. L'acide de l'eſprit de vin attaque le plomb avec une extrême facilité, il rouille la ſurface & la réduit pendant la diſtillation en une ſubſtance connue en chymie ſous le nom de *blanc de plomb*. L'eſprit de vin diſtille alors blanc & laiteux, parce qu'il charrie avec lui du blanc de plomb ſous la forme d'une poudre blanche, l'eſprit de vin lui-même en retient une partie en diſſolution.

Les alambics qui ont été ſoudés & étamés avec un mélange de plomb & d'étain, au lieu de l'être avec de l'étain pur, comme cela doit ſe pratiquer, deviennent blancs & farineux dans leur intérieur, chaque fois qu'on diſtille de l'eſprit de vin, ou toute autre matiere végétale foiblement acide; ce qui n'arrive pas, lorſqu'ils ont été étamés & ſoudés avec de l'étain pur : ce métal n'étant ni calcinable, ni attaquable par les acides végétaux foibles.

Les baſſiots dans les brûleries ſont les vaiſſeaux qu'on nomme *récipiens* dans les laboratoires de chymie : ils peuvent être de grès, de verre ou d'étain; mais nous croyons que ceux de bois, en forme de tonneau dont on ſe ſert dans les brûleries, ſont les plus commodes & les moins diſpendieux. Nous n'avons rien à propoſer de mieux que ce qui eſt établi. Ces ſortes de vaiſſeaux ſont ordinairement jaugés pour contenir la totalité de l'eau-de-vie marchande, qu'on eſpere tirer de la quantité de vin qu'on a mis dans la chaudiere. Après cette premiere eau-de-vie, on en tire une ſeconde qu'on met à part pour être rediſtillée, parce qu'elle eſt trop foible : on en tire, enfin, une troiſieme.

Dans quelques brûleries on laiſſe entrer dans le baſſiot la totalité de liqueur ſpiritueuſe que peut fournir le vin, c'eſt-à-dire, la premiere, la ſeconde & la troiſieme que l'on nomme *petite eau*, on rediſtille ces liqueurs avec d'autres vins. Nous penſons qu'il vaut mieux

mettre à part l'eau-de-vie qui passe la premiere, si elle a le degré de force convenable, que de la distiller une seconde fois avec du vin. On ne conçoit pas trop cette manœuvre, qui nous paroît défectueuse ; 1°. cette seconde distillation occasionne des frais & de la main-d'œuvre inutilement, sans que l'eau-de-vie en devienne plus spiritueuse ; 2°. lorsqu'on mêle de l'eau-de-vie avec du vin, ce dernier est fort sujet à se troubler & à laisser précipiter de la matiere colorante qui forme de la lie : l'esprit de vin ainsi traité est sujet à en contracter l'odeur.

Les autres principaux ustensiles d'une brûlerie sont les brocs, les entonnoirs, les petites pompes pour tirer des essais des tonneaux & les pese-liqueurs.

Les brocs peuvent être en bois ou en grès ; mais ceux de cuivre étamé sont plus commodes : ces vaisseaux étant destinés pour mesurer & transporter les eaux-de-vie ne peuvent rien leur communiquer, parce qu'elles n'y séjournent jamais assez de temps. Il est commode de donner aux brocs une contenance de seize pintes, qui font deux septiers ou deux veltes.

Les entonnoirs peuvent être de bois ou de cuivre étamé ; ceux de fer-blanc sont sujets à se rouiller & à se percer. On peut fermer une portion de leur ouverture supérieure, comme le modele que je présente, afin de retenir le rejaillissement de la chûte de la liqueur.

Le pese-liqueur est un instrument très-commode pour connoître la qualité des eaux-de-vie. On peut se servir de celui de M. Baumé, ainsi que de la table qu'il a publiée ; laquelle est insérée dans ses Elemens de pharmacie.

Quant aux autres instrumens, ils ne nous paroissent pas assez importans pour qu'on s'y arrête, d'autant plus qu'ils peuvent varier suivant l'intelligence des brûleurs.

## CHAPITRE VI.

*Quelles doivent être les qualités des bois & des charbons les plus avantageux pour les Brûleries, mais à prix égal, ou à peu près ?*

Il n'en est pas du feu qu'on fait sous une chaudiere, comme de celui qu'on fait dans un four de verrerie, de faïencerie, de porcelaine, &c. dans lesquels l'intensité du feu doit être déterminée avec la plus grande précision, & où il faut connoître qu'une telle quantité de bois d'une qualité déterminée & d'une longueur fixe, suffit pour fondre le verre, ou pour cuire les poteries : mais sous une chaudiere, où la précision est inutile & sous laquelle il suffit de produire une chaleur capable de mettre la liqueur en évaporation, toute matiere combustible incapable d'altérer le vaisseau peut être employée indistinctement. Il suffit de prendre de préférence celle qui coûte le moins

dans le pays où l'on eſt; puiſqu'on pourroit, à la rigueur, chauffer une chaudiere avec de la paille, des chardons, de la bruyere & des brouſſailles de toute eſpece; pourvu que ces matieres fuſſent bien ſeches, afin de produire moins de fumée: on peut auſſi par la même raiſon employer des fagots. Tout l'inconvénient qu'il y auroit d'employer les matieres combuſtibles que nous venons de déſigner, ſeroit d'être aſſujetti d'en introduire dans le fourneau, continuellement & ſans relâche; parce que ces matieres, comme on le ſait, ſe conſomment avec la plus grande rapidité. Mais, ſi les circonſtances obligeoient d'y avoir recours, elles réuſſiroient tout auſſi-bien que le meilleur bois, pour la diſtillation des eaux-de-vies. Il ſeroit néceſſaire alors d'ouvrir entiérement la tirette de la cheminée, afin de donner un libre cours à la ſortie de la fumée.

Les matieres combuſtibles, dont nous parlons, ne peuvent être employées que dans des pays où les bois & les charbons ſeroient très-chers, & dans les circonſtances ſeulement où il n'y auroit rien qui pût les remplacer; car il eſt certain qu'elles ne ſont ni les meilleures, ni les plus commodes. Mais ce que nous diſons, fait au moins connoître, que tous les bois ſont bons pour chauffer des chaudieres; il n'eſt queſtion que de choiſir celui qui coûte le moins. Le meilleur bois pour le chauffage eſt le bois de hêtre bien ſain & bien ſec; il ſeroit auſſi celui qui conviendroit le mieux à brûler ſous les chaudieres. Enſuite ſeroit le bois de chêne, celui de charme, &c. Les bois blancs tiennent le dernier rang, parce qu'ils brûlent trop vîte & que pluſieurs noirciſſent ſans produire ni flamme, ni braiſe, comme le marronnier.

Le bois qu'on brûle ſous des chaudieres doit être menu au commencement de la diſtillation, afin de la mettre en action dans le moins de temps poſſible. J'ai remarqué que, toutes choſes d'ailleurs égales, on tire du même vin un peu plus d'eſprit en forçant le feu dans le commencement; mais, quand la diſtillation eſt établie & que la liqueur coule à gros filets, il eſt plus économique de l'entretenir avec du gros bois, ou avec du rondin: ce dernier brûlant moins vîte que le bois de quartier.

Le charbon de bois qu'on brûle ſous des chaudieres n'eſt pas économique; c'eſt la matiere combuſtible la plus chere qu'on puiſſe employer; mais il n'y a point de doute qu'on peut s'en ſervir ſi l'on y eſt contraint. Le meilleur charbon pour cet uſage eſt le plus gros, & fait des meilleurs bois durs, comme de hêtre, de chêne, de charme, &c. Le petit charbon eſt le moins bon de tous ſous des chaudieres.

Il réſulte de ce Chapitre, 1°. qu'on peut brûler indifféremment toute ſorte de bois ſous des chaudieres, parce que le feu qu'il

convient d'appliquer n'exige pas une précision comme celui des verreries, ou celui qui doit cuire de la faïence ou de la porcelaine. Il suffit donc de prendre le bois qui coûte le moins; ce qui doit varier suivant les pays.

2°. Que le charbon de bois est moins économique que le bois lui-même.

3°. Si la nécessité obligeoit de faire usage de charbon, le modele du fourneau N°. 2 est celui qui conviendroit le mieux. La construction est la même que celle dans lequel on voudroit brûler du charbon de terre.

---

# LETTRE

## ECRITE A L'AUTEUR DE CE RECUEIL,

*Relative aux Plantes étrangeres qu'on peut cultiver en pleine terre.*

MONSIEUR, on lit dans l'avant-propos d'un livre qui vient de paroître, intitulé, *Essai sur les arbres d'ornement, les arbrisseaux, & arbustes de pleine terre*, extrait du Dictionnaire de Miller, septieme édit. *L'intention de M. Duhamel étoit d'enrichir sa patrie de tous les arbres & plantes étrangeres, dont la culture pouvoit être utile & agréable, pour les faire connoître & réveiller l'attention de ses compatriotes sur les beautés de la nature. Il a publié dans cette vue, en 1755, un Traité des arbres & arbustes qui peuvent se cultiver en France en pleine terre.* Cet exposé est très-vrai : mais l'auteur prétend que cet ouvrage n'a pas rempli parfaitement les vues *bienfaisantes* de son auteur, parce qu'il contient *plusieurs erreurs qui sont d'autant plus dangereuses pour les cultivateurs, qu'elles sont liées à des connoissances profondes, & qu'elles sont en quelque sorte consacrées par le nom de M. Duhamel.*

J'avoue franchement que ce raisonnement ne me paroît pas conforme aux principes d'une bonne logique : car si de fait M. Duhamel a réveillé l'attention de ses compatriotes sur les beautés de la nature; si nous lui devons des connoissances profondes; s'il nous a enrichis d'une quantité considérable d'arbres & plantes étrangeres utiles & agréables; si enfin, il nous a donné des moyens sûrs & faciles de cultiver & multiplier ces mêmes beautés de la nature, en nous faisant part de principes & d'expériences fondés sur les loix d'une saine physique, je crois que l'objet est parfaitement rempli. M. Duhamel ne s'est certainement pas flatté de donner un ouvrage accompli : son travail ne pouvoit même l'être : chaque jour, si on peut s'exprimer ainsi, multiplie ses imperfections; car les expériences nouvelles &

les plantes qui augmentent journellement nos richeſſes & nos connoiſſances, ſont autant d'omiſſions, j'oſe dire, eſſentielles dans l'ouvrage de M. Duhamel. Mais, pour être conſéquent, je n'oublie point que M. Duhamel a écrit en 1755. Je ne trouve à cette époque aucun ouvrage de ce genre qui puiſſe entrer en concurrence, & puiſque l'auteur fait intervenir M. Miller, phyſicien & botaniſte anglois, (& dont l'édition que citent les rédacteurs eſt moderne par rapport à l'ouvrage de M. Duhamel), jardinier qui joignit au talent naturel de l'obſervation une longue pratique, & qui fut regardé comme le premier jardinier de l'Europe, parce qu'il tenoit ce rang chez un peuple qui cultivoit les arbres les plus rares, lorſque nous penſions à peine à multiplier les plus communs; je vais parcourir rapidement les réſultats de cette comparaiſon, en avouant avec le public, qu'il ſeroit injuſte de juger Miller d'après l'extrait qu'on vient de publier, & dont je parle ici.

Je pourrois induire de l'expreſſion de la page 8 de l'avant-propos, que pluſieurs perſonnes ſe ſont réunies pour rédiger l'ouvrage qui doit rendre de *ſi importans ſervices aux agriculteurs*. Ils ſe propoſent de perfectionner les travaux de M. Duhamel, & même d'entrer dans ſes vues en relevant *ſes erreurs*, & garantiſſant les botaniſtes d'une multitude d'*eſſais infructueux*, *d'acquiſitions ruineuſes*, *& des pertes fréquentes capables de rebuter*. Je ſuis aſſez heureux pour n'avoir point encore éprouvé aucun de ces inconvéniens, quoiqu'un goût vif pour cultiver & raſſembler une collection aſſez nombreuſe m'ait fait prendre depuis pluſieurs années ce genre d'occupation. Je prie les rédacteurs, qui ſe propoſent d'éclairer les cultivateurs, de me permettre la même franchiſe dans les queſtions & les doutes que je vais leur propoſer, qu'ils ont eu dans leur ouvrage. Je cherche à m'inſtruire; je les prie de me guider; & n'ayant pas l'avantage de les connoître, j'emprunte, Monſieur, la voie de votre Journal, qui leur eſt peut-être connu, pour me procurer les éclairciſſemens dont j'ai beſoin.

Les rédacteurs veulent éviter avec ſoin de groſſir le nombre des eſpeces (1), fondé ſur une augmentation de pétales qu'ils traitent de *prétendus caracteres* qu'une ſeule tranſplantation fait diſparoître pour toujours (2). Ils adoptent, d'après *Miller*, les nomenclatures & la formation des claſſes de *Linné:* ils paroiſſent faire un reproche à M. Duhamel d'avoir ſuivi conſtamment *Tournefort* : ils veulent ſupprimer les *ſubtiles diſtinctions* des claſſes de ce célebre botaniſte, dont le ſyſtême étoit en vogue en 1755, temps où M. Duhamel a écrit; & Linné, que cite M. Duhamel, peu entendu excepté d'un

(1) Avant-Propos, page 9.
(2) Avant-Propos, *ibid.*

très-petit nombre Ils ſuppriment également le détail de toutes les parties conſtitutives des fleurs, des fruits & graines, *ce qui reſſerrant l'ouvrage, ménagera pour d'autres objets la patience de l'amateur, ſouvent moins empreſſé de ſavoir pourquoi tel arbre eſt dans telle claſſe, que d'apprendre à le gouverner, & à juger de l'effet qu'il fera dans ſon boſquet.*

Que penſer des rédacteurs d'après le plan qu'ils ſe propoſent? Ils rejettent le détail des parties conſtitutives des fleurs, fruits & graines, & adoptent le ſyſtême de Linné. Je ſuis fondé, d'après eux-mêmes, à leur demander s'ils en ont ſeulement jamais entendu parler. Je leur obſerverai de plus, qu'un amateur eſt & doit être curieux de ſavoir ſi la plante qu'il achete & qu'il cultive, eſt réellement celle qu'il veut ſe procurer. Quel moyen les rédacteurs emploient-ils, s'ils excluent ceux qu'on a mis en uſage juſqu'à préſent pour établir les claſſes, les genres & les eſpeces, enfin les variétés? Et comment, ſans le ſecours de ces méthodes, aſſigner à l'immenſité des productions que la nature nous offre, la place qui leur convient? Auſſi les rédacteurs, diſent-ils, qu'entre (1) pluſieurs qualités qui contribuent, chacune pour leur part, à former un *botaniſte*, deux entr'autres paroiſſent mériter une attention particuliere; ſavoir *l'exactitude ſcrupuleuſe* à ſuivre les préceptes d'un bon obſervateur, & la *perſévérance*. Je crois d'abord qu'ils ſe ſont trompés dans le terme, & qu'ils auroient dû dire cultivateur, au lieu de botaniſte; car il n'en eſt point où il n'y ait des claſſes, des genres & eſpeces à étudier. Sur quoi faire porter l'obſervation, ſi vous ſupprimez ce qui eſt méthodique. Quant aux trois circonſtances dans leſquelles ils diſent la perſévérance néceſſaire, il n'eſt garçon jardinier qui n'en ſoit inſtruit.

Je pourrois m'en tenir à ces ſeules réflexions que fournit l'avant-propos : elles ſuffiſent pour donner une juſte idée de ce que l'on doit attendre du corps de l'ouvrage; mais le déſir d'apprendre les erreurs du maître que j'ai conſulté juſqu'à préſent, & les moyens de m'en garantir, ainſi que l'examen des nouvelles connoiſſances que l'on peut acquérir, m'engagent à parcourir rapidement ce *Vocabulaire*.

Les rédacteurs commencent par une très-ſommaire &, ſuivant moi, très-inſuffiſante deſcription de la greffe. Pourquoi ne parlent-ils pas de la greffe à l'angloiſe, qui eſt ſi avantageuſe? Cela n'eſt pas pardonnable, quand on prend un anglois pour guide, à moins qu'on ne la connoiſſe pas. J'avoue que j'ai regardé comme un chef-d'œuvre ce que j'ai ſu dans la phyſique des arbres de M. Duhamel, ſur la greffe & ſur les boutures. Je ne puis apprécier ſur ces objets eſſentiels pour les cultivateurs ce qu'en ont dit les rédacteurs.

(1) Avant-Propos, page 11.

Au mot *Acacia*, pourquoi les traducteurs de Miller n'ont-ils pas adopté sa nomenclature ? Miller l'appelle *Robinia :* ils ont refusé ce même nom de Linné, pour préférer l'*Acacia* des jardiniers.

Au n°. 2, l'enveloppe des graines est, d'après les rédacteurs, lisse : cependant Miller l'appelle ( *Echinata* ) *leguminibus echinatis* : connoissent-ils la plante ? ont-ils lu Miller, les rédacteurs ne font connoître les plantes que sous le mot de *Robinia*, jusqu'au caragagna, qu'il leur plaît de nommer l'*orobe en arbre.*

Le pseudo-acacia de M. Duhamel, N°. 3 est l'acacia de Sibérie, le caragagna de roi. Lugd, un des aspalathus de Am. Ruth, & le n°. 11 des robinia de Miller qui a employé les mêmes phrases que M. Duhamel pour le désigner : Que veulent-ils donc dire ?

Au mot alaterne, n°. 3, alaterne de Montpellier qui est l'angustifolia de Miller. Les rédacteurs disent que ses baies sont connues sous le nom de *graine d'Avignon*, & servent à teindre en jaune ; que c'est au moins *le sentiment de Miller, qui déduit ses preuves : que M. Duhamel donne au contraire cette propriété de teindre en jaune aux baies du petit nerprun purgatif, le granetto des provençaux ; qu'ils peuvent avoir tous deux raison, y ayant beaucoup de rapport entre ces deux végétaux, par les parties de la fructification que Linné a par cette raison réunis sous la même dénomination :* surprise à part, d'entendre les rédacteurs parler de ressemblance dans la fructification, & se mettre par-là dans le cas *d'impatienter ce qu'ils appellent amateurs ;* je crois devoir leur observer que M. Duhamel n'a point cité l'alaterne *angustifolia* de Miller & de Montpellier, & leur apprendre que M. Duhamel, qui a voyagé & observé, a vu le *rhamnus catharticus minor* à quelque distance d'Avignon; qu'il en a reçu des graines qui lui ont fourni des pieds, & qu'il paroît plus convenable de croire M. Duhamel qui a vu, que Miller qui n'a qu'entendu dire.

Les rédacteurs donnent à l'althæa des Indes, n°. 6, qui est, disent-ils, le bupariti de l'hortus malabaricus, la feuille de tilleul, & cela d'après *Linné ;* mais ils auroient dû observer que la plante que nous cultivons, envoyée par les anglois sous le nom de *bupariti* à feuille d'érable, est totalement différente de celle de l'hortus malabaricus, en ce qu'elle n'est point du genre des althæa; qu'elle a les *épis lâches*, preuve que le bupariti ne peut être rangé parmi les althæa ; il n'est point à feuille de tilleul, & ressemble davantage à l'érable ; enfin, ce n'est point le bupariti gravé dans l'Hortus Malabaricus. Ils disent que *l'on a cruellement abusé de la bonne foi de M. Duhamel, lorsqu'on lui a assuré qu'il a été en pleine terre à Trianon.* On pourroit, d'après cette façon de parler, imaginer que M. Duhamel est un bon-homme qui s'en rapporte au premier venu, & qui avance légérement les faits. Il est bon de leur apprendre que

ce

ce Buparti étoit en eſpaliers à Trianon où je l'ai vu ; qu'il eſt à Verſailles chez M. le Monnier, où il paſſe avec un peu de précaution les hivers rudes, &c. & qu'ayant eu occaſion d'aller il n'y a pas long-temps à Denainvilliers, je l'ai vu en pleine terre où il eſt depuis 8 ans.

Les Rédacteurs ſont étonnés que l'Amagiris paroiſſe à M. Duhamel un joli arbriſſeau. Mais doit-on diſputer des goûts & des couleurs & n'avoit point l'avantage de leur plaire, eſt-il un motif d'excluſion ?

Ils trouvent de la témérité dans M. Duhamel de mettre en pleine terre l'Anomis de Portugal à feuille épaiſſe, qui eſt le Tridentata, *parce que Miller l'a relégué en ſerre d'orangerie.* L'expreſſion eſt forte ; mais l'ont-ils eſſayé avec quelques précautions ? Car M. Duhamel a averti qu'il craignoit les fortes gelées. Nous prierons ici les rédacteurs de ne point trouver mauvais ſi nous ajoutons dans la ſuite à leurs deſcriptions des noms latins. Nous avons vu pluſieurs connoiſſeurs qui auroient préféré les noms des auteurs à ceux des jardiniers, prétendant qu'ils auroient été plus à portée de reconnoître les eſpeces. Nous avons, pour notre propre ſatisfaction, tâché d'y ſuppléer d'après nos foibles connoiſſances.

Les rédacteurs prétendent M. Duhamel *inexact*, parce qu'il a rapporté les phraſes latines de l'Arroche maritime d'Eſpagne, n°. 3, & du Paligonum ; d'après leſquelles phraſes on doit conclure que ces deux arbuſtes ont une belle fleur ; ce qui, ſuivant eux, n'eſt pas *très-exact.* Mais ils ignorent que ce n'eſt pas M. Duhamel qui parle, qu'il ne fait que citer les phraſes de Tournefort. *Cor inſt.* Ouvrage qui ſuivant toutes les apparences, leur eſt inconnu.

Quel mal que M. Duhamel ait fait l'éloge de la fleur du Caprier & n'ait rien dit de celle de l'Aſcirum qui, d'après les rédacteurs, eſt inférieure à celle du premier ?

Ce que les rédacteurs diſent ſur l'Aſperge épineuſe en arbre, & toujours verte nous apprend qu'ils font leurs expériences & obſervations en Normandie, que le réſultat de leurs expériences eſt contraire à celles faites par M. Duhamel. Duſſions-nous courir les riſque d'un faux raiſonnement, nous ſommes bien éloignés de conclure que l'erreur eſt du côté de M. Duhamel qui a cette plante en pleine terre depuis plus de 20 ans ; que dans les hivers les plus rudes elle a perdu, à la vérité, ſes branches, mais que ſa racine a repouſſé au printemps.

J'ignore pourquoi les rédacteurs donnent à l'Azalea le nom de Ciſte ; d'après les principes reçus, il ne peut en être un.

Une faute d'impreſſion donne lieu à une critique amere de la part des rédacteurs dans l'article du *Burcarardia.* Ce ſeroit, ſuivant eux, *une grande injuſtice de ſoupçonner M. Duhamel d'avoir connu la plante*

*qu'il a décrite* : d'où il faut conclure qu'il a parlé ſans ſavoir. Et comment raiſonnent les rédacteurs ? M. Duhamel dit que cet arbuſte ne s'éleve qu'à 3 ou 4 pieds, & Miller dit de 4 à 5. Qu'auroit-il dit ? qu'auroient dit les rédacteurs, s'ils avoient écrit en 1755 ? M. Duhamel dit que la graine eſt couleur gris-de-lin, marquetée de rouge ; & Miller, qu'elle commence par être d'un beau rouge, & devient enſuite d'un pourpre-clair. Mais le grand grief eſt que M. Duhamel dit, ou plutôt que l'imprimeur lui fait dire, qu'il peut ſervir à décorer les boſquets d'hiver ; & les rédacteurs obſervent, avec raiſon, *que ce n'eſt ni par ſon fruit, ni par ſes feuilles qui tombent en automne* ; anecdotes qui ſuivant eux, a dû porter un *préjudice notable aux amateurs*. Quelle Logique ! quelle importante découverte ! Qui ne voit ſenſiblement la faute d'impreſſion, & que l'on doit remplacer le mot d'*Hiver* par celui d'Automne ? Quant au préjudice notable que cela a dû porter, j'avoue de bonne-foi que je ne le devine pas.

Si le graveur a repréſenté les feuilles du Butnéria un peu trop pointues, il n'eſt pas moins faux qu'elles ſoient ovales, quoique les rédacteurs les donnent pour telles.

La façon dont ils parlent des Cedres, ne donne pas une idée bien avantageuſe de leurs connoiſſances, quoiqu'on en ait beaucoup acquis depuis 1755 ſur la culture de cet arbre, & ſur le nombre de ſes eſpeces.

Quoiqu'ils en diſent, je me ſuis bien trouvé d'avoir tranſplanté ces jeunes arbres au mois de mars plutôt qu'en automne ; & je voudrois ſavoir ſur quelles raiſons ils diſent que M. Duhamel a confondu les Cedres rouges avec ceux de la Caroline : ils auroient dû auſſi nous apprendre la façon de les faire reprendre de bouture. Je l'ai vu eſſayer par beaucoup de cultivateurs avec peu de ſuccès.

Les rédacteurs paroiſſent confondre dans l'article *Celaſtrus*. M. Duhamel a fait un genre du Céanothus, & un autre de l'Evonimoides. Ils diſent le contraire : & ſur quoi fondé, diſent-ils, que M. Duhamel préſente à tort l'Evonimoides comme arbriſſeau grimpant, puiſqu'il vient tel à Denainvilliers, & qu'il y a été deſſiné d'après nature ?

Je ſuis étonné à chaque pas que les rédacteurs n'aient pas eu la curioſité d'aller à Denainvilliers : il doivent ſavoir avec quel plaiſir le propriétaire y reçoit ceux qui vont voir le fruit de ſes peines & de ſes dépenſes : ils auroient été par-là à portée de donner des faits plus exacts. Leur ſilence feroit croire que tout jardin de cultivateurs & de curieux leur eſt entiérement inconnu.

Ils auroient vu à Denainvilliers des Céphalanthus qui y ſont depuis dix ans en pleine terre & très-beaux. Il eſt vrai que ſouvent

les pouſſes de l'année gelent l'hiver ; mais avec des précautions on a l'agrément de les conſerver *ſans le ſecours de la Serre.*

Les rédacteurs nous avoient promis de ne nous point parler ni de fleurs, ni de fructification : c'eſt d'après elle cependant qu'ils diſent que le Chamæcéraſus paroît tenir plus du Chevrefeuille, que du Mériſier ; ce qui avoit été dit par M. Duhamel. Je comptois tenir des rédacteurs une nouvelle façon de claſſer les plantes, & j'en aurois grand beſoin, je déſirois ſavoir pourquoi ils font une eſpece du n°. 4, pourquoi ils font différer ſenſiblement le n°. 7. Symphoricarpos des autres Chamæcéraſus. En attendant de leur part plus ample inſtruction, ils ne trouveront pas mauvais que je le regarde, d'après Linné, comme un *Lonicera.*

Sans Miller lui-même, je n'aurois pu me reconnoître dans les différentes eſpeces de Chêne, & je ne trouve rien d'inſtructif dans la traduction & dans les deſcriptions des rédacteurs : je les prie de me faire connoître le petit Chêne qu'ils indiquent ſous le n°. 6, qui ne parvient qu'à ſix ou ſept pieds, & ſur lequel ils prétendent que croît la noix de Galle ; que leur terrain eſt maigre & ingrat ; car l'eſpece que je connois a au moins 40 à 50 pieds de hauteur, quand elle eſt à ſa cruë. La deſcription du Chêne du Levant, ſous le n°. 9, n'eſt ni plus heureuſe, ni plus inſtructive : ils omettent de dire qu'il ne peut s'élever en pleine terre dans nos climats : ils n'ont pas, ſuivant les apparences, eu l'avantage de connoître & de fréquenter le célebre Juſſieu ; ils en auroient appris, comme moi, qu'il l'avoit gardé dans l'orangerie, ne pouvant le conſerver autrement. Ils auroient auſſi, je penſe, fait plaiſir aux amateurs, en leur apprenant que c'eſt la *Vallone*, dont parle Tournefort, & qu'on apporte en quantité à Ancône pour l'y réduire en tan : ils obſervent que le Chêne de Virginie, n°. 10., a été obmis dans le Catalogue des arbres en pleine terre, ou peut être trop délicat pour notre climat. Je les prie de m'apprendre qui le connoiſſoit en 1755 & à qui on eſt redevable de le connoître actuellement : & les rédacteurs ſavent-ils que M. Duhamel poſſede pluſieurs arpens de Chênes de Virginie, dont quelques-uns ont 20 & 25 pieds de hauteur, avec pluſieurs eſpeces ou variétés de chêne de différentes contrées d'Amérique ; je dis eſpeces ou variétés ; car, ſans beaucoup de témérité on ne pourra pas de ſi-tôt les décider. Il eſt vrai, comme les rédacteurs le diſent au mot *Ilex*, n°. 16, que M. Duhamel a obſervé que l'hiver de 1754 a fait perdre aux jeunes chênes verts pluſieurs branches nouvelles, & toutes leurs feuilles ; que néanmoins ils ſe plaiſent à l'expoſition du Nord. Qu'y a-t-il d'étonnant, ſur-tout pour ceux qui ſavent que les Figuiers, dont le nom n'eſt pas dans le Catalogue, craignent les gelées, & que cependant, une des façons de les en garantir ; eſt de les

expoſer au Nord. C'auroit été, je penſe, un ſervice à rendre aux cultivateurs de les inſtruire de ce fait, & d'en donner la raiſon. Les rédacteurs diſent que le kermès que l'on trouve ſur les feuilles du n°. 18 eſt un aſſemblage d'*inſectes comme la cochenille*: ils paroiſſent peu ſcrupuleux dans le regne animal comme dans le végétal. M. de Réaumur nous a appris que c'étoit des galles-inſectes.

Il n'y a, je crois, que dans le jardin des rédacteurs où le liége ne craigne pas plus la gelée que le kermès.

Y a-t-il une différence entre le chêne de Lucombe, & le chêne cyprès de la Baſſe-Navarre qui paroît parfaitement méconnu des rédacteurs ?

Au mot *Chionantus*, les rédacteurs trouvent M. Duhamel en défaut, & font une diſtinction qu'il n'a pas faite; ſavoir, qu'en Amérique, pays natal de cette plante, elle paroît quand ſes fleurs ſont épanouies, couverte de neige, & qu'en Angleterre elle n'en donne qu'une médiocre quantité. Ils jugent très-à-propos d'en inſtruire les amateurs, dont les jardins ſont en Europe. J'ignore ce fait quant à l'Angleterre; mais je puis aſſurer avoir vu cette plante à Trianon, auſſi bien fleurie qu'on nous le dit en Amérique. Les rédacteurs ajoutent que les greffes de Chionanthus réuſſiſſent ſur le frêne : le fait eſt vrai ; mais un fait réellement important, dont il falloit inſtruire les cultivateurs & les amateurs, c'eſt qu'elles ne durent que deux à trois ans.

Les rédacteurs prétendent que la graine du cyprès, n°. 1 n'arrive guere à ſa maturité que dans nos provinces méridionales : ils auroient pu cependant ajouter, & preſque tous les ans à Denainvilliers. Ils font, je crois, une légere faute au n°. 2; c'eſt, diſent les rédacteurs, une *variété* de l'eſpece précédente, *ſa graine produiſant des ſujets dans les deux genres, & qui ne varient point* dans leur forme. Je dois leur demander ce qu'ils entendent par *variétés* qui ne *varient* point. Pour terminer ce qui concerne les différentes eſpeces de ce genre, dont tous les n°s. ſont ſuſceptibles plus ou moins de critique, je réclame pour les amateurs, qu'on veuille bien les inſtruire ſur la façon de faire réuſſir les boutures de cyprès de la Louiſiane, n°. 4. Je connois pluſieurs cultivateurs qui l'ont tenté inutilement, mais qui avec du temps l'ont multiplié de marcottes. Je ne puis m'empêcher de faire part de la ſurpriſe que m'a fait naître la lecture de la fin de l'article du cyprès d'Afrique, n°. 6. Voici ce qu'on y trouve : « *On doit être ſurpris que MM. Duhamel & Tſchudi n'aient* » *point parlé de cet arbre, ſur-tout, le dernier, dans la traduction fran-* » *çoiſe de tout ce que Miller a écrit ſur les arbres verts & réſineux. Cette* » *traduction eſt malheureuſement celle d'une des premieres éditions du Diction-* » *naire Anglois*, & (1) *l'omiſſion du cyprès d'Afrique eſt bien peu de*

(1) Pag. 96.

» *chose, si l'on considere les changemens qu'ont nécessairement introduit* » *l'expérience & les observations d'un assez grand nombre d'années* ». Je suppose que M. Duhamel dise : Messieurs, votre réflexion est juste ; je la prends pour loi, & c'est d'après elle que je demande que vous me jugiez : fixez l'époque des connoissances sur lesquelles vous m'accusez d'être en défaut : n'oubliez point que la date de mon ouvrage est de 1755. Tout ce qui lui sera antérieur je passe condamnation ; mais, sur toute découverte postérieure je ne suis responsable de rien : comment, Messieurs les rédacteurs, vous en retirerez-vous ? quelle seroit votre réponse ? D'ailleurs, ceux qui connoissent les jardins d'arbres étrangers, savent qu'on a tenté vainement de placer en pleine terre les cyprès de Portugal & qu'un amateur en a perdu beaucoup, malgré des soins, en voulant s'en assurer.

Vous indiquez au mot *Daphné*, n°. 2, une méthode pour multiplier les bois jolis, préférable à celle donnée par M. Duhamel, qui *fait perdre des soins & une année.* Mais rendez-donc exactement ce qu'il dit. D'après lui, on les multiplie de marcottes, & même de boutures. Mais il annonce qu'ils se multiplient eux-mêmes de semence. Je prends acte de ce que vous dites à la fin des articles Daphné qui, presque tous, & notamment le dernier, vous forcent de remarquer combien l'*esquisse de M. Duhamel* est *légere ;* que *quiconque n'aura lu que le traité des arbres, ne soupçonnera de sa vie que les* n°. 9, 10 & 11 *sont au premier rang des arbustes, qui satisfont également la vue & l'odorat : que le dessein d'encourager la culture des arbres & arbrisseaux, entraîne l'obligation de les faire connoître.* C'est cette obligation que je vous somme, au nom de tous les amateurs, de remplir : vous leur devez d'après vous-mêmes des définitions exactes, des caracteres certains pour connoître genres, classes, especes & variétés ; quels sont les auteurs que l'on doit consulter ? car vous n'en citez aucun que M. Duhamel comme le plus *dangereux*, & même le seul, puisque vous ne parlez que de lui. Enfin, curieux, agriculteurs, botanistes, que vous voulez éclairer & guider, attendent avec impatience un ouvrage que vos travaux, vos découvertes & votre talent pour la critique font présumer devoir les satisfaire sur tous les points.

Je crois devoir instruire les cultivateurs que le *grand Erable*, n°. 8, nommé communément *Opalus*, n'est point, comme vous le présumez, trop délicat pour soutenir les froids violens de nos *provinces septentrionales.* J'en connois qui sont depuis 1763 en pleine terre où ils ont résisté sans protection à toutes les gelées.

Je ne vous fais point, Messieurs, un reproche de traiter très-superficiellement l'impression que produit sur toutes les feuilles empanées, la privation de la lumiere, & sur-tout le mouvement de la *sensitive.* Cette discussion *qui a fait divaguer les semi-naturalistes*, est sans

contredit au-dessous de vous qui n'êtes certainement pas dans cette classe avec les Kook, Parent, Dufay, de Mairan, Duhamel, &c.

Les frênes de la Nouvelle-Angleterre & de Virginie ne nous offrent rien d'intéressant. Je connois cependant beaucoup de curieux qui sont charmés que l'on ait ajouté deux especes de beaux frênes à celle que nous avions déjà.

Vous donnez pour très-délicat le frêne épineux: j'en connois cependant dans plusieurs endroits qui passent les hivers en pleine terre; & j'en ai vu de très-beaux à Denainvilliers, que l'on m'a assuré y être depuis plus de 20 ans, sans avoir eu aucune branche gelée.

Vous effacez le guaînier du catalogue des arbres, d'après sa hauteur que vous fixez à 12 à 14 pieds. Suffira-t-il pour l'établir que je vous dise que j'en ai vu de fort gros & hauts de trente *pieds de roi* à Paris au jardin du roi, aux chartreux, au jardin des Apothicaires, &c.?

Je trouve au n°. 3, article Grand-Houx de la Caroline, c'est *le trente-sixieme de M. Duhamel* qui *confond perpétuellement*, dites-vous, *les variétés avec les especes*. J'ai vu que M. Duhamel a prévenu que cela pourroit lui arriver. Qui vous peut mettre à l'abri de pareilles mépriſes? vous rejettez tous systêmes. M. Duhamel les connoît & les consulte avant de se décider; permettez du moins que l'on suspende son jugement, jusqu'à ce vous prouviez votre assertion.

Vous annoncez que le jujubier mériteroit d'être cultivé pour la beauté de son feuillage, s'il supportoit un peu mieux nos hivers. Je puis assurer les cultivateurs que j'en ai vu un pied au jardin du roi qui depuis très long-temps passoit en pleine terre les hivers sans être couvert. On m'en a aussi fait voir à Denainvilliers un pied qui subsiste depuis vingt ans sans protection.

Vous dites au mot *Liquidambar*, que M. Duhamel soupçonne qu'il lui faut une terre humide; le temps justifie qu'il a quelquefois soupçonné juste; car depuis 1755, qu'il l'a annoncé, il y en a plus de 80 pieds superbes dans une terre de cette nature. Vous pouvez ignorer que M. Richard tenoit de M. Duhamel le liquidambar, n°. 2, qu'il a communiqué à Miller: mais ce que je ne puis vous passer, c'est la description que vous faites des liquidambars, d'après laquelle il est impossible de les connoître & de les distinguer l'un de l'autre.

Je passe les articles magnolia, & autres qui fourniſſent matiere à amples réflexions, & que je réserve pour le moment où j'aurai l'avantaqe de connoître Messieurs les rédacteurs.

Vous donnez, Messieurs, pour robuste le Galé de Mariland. Permettez-moi de demander où & chez qui vous lui avez trouvé cette bonne constitution? Cet arbuste que M. Duhamel a mis dans les liquidambars, avec juste raison, & que vous trouvez à propos d'appeller un *prica*, est presqu'entiérement perdu en France.

Vous obſervez en faveur de l'agriculture, que M. le marquis de Turgot a été plus heureux que le marquis de la Galiſſonniere & autres amateurs, en greffant le noyer pacanier de la Louiſiane ſur le commun. Ce que j'aurois trouvé réellement favorable, c'eſt ſi vous euſſiez indiqué comment il l'a greffé.

Si vous aviez eſſayé, Meſſieurs, de cultiver en pleine terre le Lothonna (cheiri folio), dont parle M. Duhamel, & jetté deſſus à l'entrée de l'hiver de la paille longue, vous n'auriez pas fait les frais de la plaiſanterie auſſi honnête, que fine & légere, en prétendant que lorſque M. Duhamel dit pour l'inſtruction des amateurs, que cette plante *ſupporte les gelées, on doit ſous-entendre en ſerre d'orangerie.* Il eſt en pleine terre au jardin du roi dans les parterres. M. Duhamel, ajoutez-vous, ne parle que du Lothanna, n°. 6. de Miller, qui eſt celui de Tunis.

Vous me confirmez, n°. 4, laurier-ceriſe, dans l'idée que j'avois que vous ignoriez que certaines plantes expoſées au nord ſouffrent moins de la gelée. Le laurier-ceriſe eſt du nombre. Si M. Duhamel donnoit une nouvelle édition, il vous apprendroit qu'il a des Azaſero de 10 pieds de hauteur qui ont ſupporté les gelées avec un peu de précaution, & démontreroit par quantité de faits ce que vous avez dit, page 96, & ce que vous n'apprenez à perſonne, que l'expérience & les obſervations d'un aſſez grand nombre d'années ont néceſſairement introduit beaucoup de changemens.

Vous ne dites mot de l'olivier, ignorant ſans doute qu'il a ſubſiſté long-temps le long d'un mur au jardin du roi où il fructifioit, & qu'il n'y eſt plus parce qu'on a bâti une ſerre à ſon lieu & place. Je le ſais à d'autres endroits où il n'a point ſouffert du dernier grand hiver.

Vous décidez très-affirmativement, n°. 1. peuplier blanc, que la terre humide eſt la ſeule qui convient à ce genre. Puis-je vous en croire? j'en connois de très-gros & hauts, au moins de 40 pieds, dans des terrains ſecs, mais très-ſecs. Vous êtes incommodés du grand nombre de chatons que cet arbre produit; mais je le ſuis certainement plus de la quantité de drageons qu'il pouſſe dans les allées; comment cela vous a-t-il échappé? (il s'agit de la griſaille).

Les 14 n°s. du mot *Pin*, fourniſſent matiere à pluſieurs obſervations; car Meſſieurs les rédacteurs ſont ſi laconiques dans leurs deſcriptions, s'étant fait la loi de ne donner ni caractere quelconque, ni les noms des auteurs, que je crois avoir remarqué de la confuſion dans les eſpeces. Je les prie ſeulement de vouloir bien éclaircir un fait qu'ils doivent regarder comme moi de la plus grande importance pour les cultivateurs. Ils diſent que lorſque l'on tranſporte les jeunes pins, on doit ne point laiſſer ſécher les *petits fibres* (je crois qu'il falloit dire, petites), & couper leur pivot comme celui de tous les arbres;

& ils ont dit que c'eſt empêcher les arbres de venir à une certaine hauteur, que de couper leur pivot. Je prie les obſervateurs de nous éclairer ſur un fait auſſi intéreſſant pour les curieux.

Il n'eſt pas, je crois, difficile de deviner la raiſon pour laquelle M. Duhamel, en traitant des arbres & arbuſtes, a parlé du roſeau cultivé. Il n'a certainement point eu, comme vous le prétendez, intention de le ranger dans la claſſe des arbres; mais il a cru faire plaiſir aux Amateurs, en leur indiquant une plante qu'il prévient perdre ſes tiges en hiver, mais qui pouſſe ſi promptement, qu'elle a acquis, dans l'été, plus de volume que quantité d'arbuſtes en dix ans.

Les rédacteurs relevent d'un ſtyle auſſi plaiſant que ſpirituel, une véritable mépriſe de M. Duhamel, qui indique les mois de janvier, février ou mars, pour cueillir la graine du ſapin, tandis que cette graine tombe de l'arbre parfaitement mûre avant la fin d'octobre : ils auroient pu remarquer, ainſi que moi, qu'il a confondu cette graine avec celle des pins, qui reſte deux ans ſur l'arbre ; obſervation qui n'a pas vraiſemblablement été faite par les rédacteurs, & ſur laquelle ils gardent un profond ſilence.

M. Duhamel a dit, en 1755, que le tulipier demandoit une terre légere, fraîche & humide : les rédacteurs ne veulent point cette derniere qualité. L'expérience apprend qu'il faut éviter ſeulement qu'il ait le pied dans l'eau ; ayant vu dans les terres de M. Duhamel des allées de cet arbre, qui font un très-bel effet, je ſuis porté à croire qu'il en connoit la culture.

Je termine mes réflexions ſur cet ouvrage, que je ne puis qualifier. Il eſt intitulé *Eſſai*. Que veut dire ce titre ? Quel objet les rédacteurs ſe ſont-ils propoſé ? je ne vois qu'un catalogue alphabétique très-incomplet, tel qu'on en diſtribue chez quelques jardiniers qui ont des pépinieres. Oſerois-je demander aux rédacteurs ce qu'ils ſont ; s'ils ſont dans la claſſe des marchands, je ſerai charmé de les connoître, pour me fournir de ce dont je pourrois avoir beſoin : s'ils ſont dans celle des curieux & amateurs, j'attendrai avec beaucoup d'autres, & avec impatience, qu'ils nous faſſent part de la ſuite de leurs expériences & de leurs découvertes : qu'ils nous communiquent les nouvelles productions dont ils enrichiront nos collections. Je les prie ſur-tout avec les plus vives inſtances de nous éviter l'embarras & la fatigue d'étudier les auteurs ſyſtématiques, & de pouvoir, ſans le ſecours de Tournefort & de Linné, établir ſûrement les genres & les eſpeces, & éviter par-là de confondre perpétuellement avec M. Duhamel ces dernieres avec les ſimples variétés. Je leur demande également des définitions claires, préciſes & ſuffiſantes, pour me guider dans la connoiſſance des claſſes & familles,

&

& de ſes ſous-diviſions en genres & eſpeces, & en quoi conſiſtent les reſſemblances & les différences. Je me crois auſſi fondé à demander quelques planches gravées : ils ont jugé eux-mêmes ces ſecours néceſſaires pour faire comprendre la très-incomplette deſcription qu'ils ont faite de la greffe ; il eſt plus d'une circonſtance où le lecteur & l'écolier peuvent en avoir beſoin ; & je crois, ſans être taxé d'être trop difficile, pouvoir les prier d'employer un deſſinateur & un graveur plus inſtruits. Les nuances de la nature ſont ſi difficiles à ſaiſir & à rendre, qu'il faut ſouvent les plus grands maîtres pour les mettre à notre portée.

# *EXAMEN CHYMIQUE*

## DE DIFFÉRENTES PIERRES ;

*Par M. BAYEN, Apothicaire-Major des Camps & Armées du Roi.*

## SECONDE PARTIE.

LES pierres que les grecs appellerent μαρμαρος étoient en très-grand nombre ; ce mot qui ſignifioit dans leur langue une pierre que le poli rend luiſante, reſplendiſſante, fut adopté par les romains qui, en le latiniſant, y attacherent la même idée.

L'Architecture recherche dans les matieres qu'elle emploie, la ſolidité & la beauté, & s'embarraſſe fort peu de nos diviſions en genres ou eſpeces ; on donna donc indiſtinctement chez ces deux peuples, & on donneroit encore parmi nous, le nom de marbre à des pierres dont les propriétés phyſiques ſont d'ailleurs fort différentes.

Caryophillus, dans ſon Traité *de Marmoribus antiquis*, publié en 1743, en compte juſqu'à 75 dont les auteurs grecs ou latins ont fait mention ; mais de ce nombre ſont les granites, les porphyres, l'ophite, les baſaltes, la pierre obſidienne, &c.

Nous manquions d'expreſſions propres au langage des arts, lorſqu'ils reparurent parmi nous, & les langues modernes ne ſe prêtant que difficilement à la formation de nouveaux mots, on trouva qu'il

étoit plus facile d'adopter les termes grecs ou latins; on ſe les rendit donc propres, & ceux même qui ignoroient les langues anciennes, ſe familiariſerent avec des mots grecs, & s'accoutumerent peu à peu à y attacher les idées dont les ſavans leur faiſoient part, d'après une étude profonde des écrivains de l'antiquité.

Iſidore de Séville qui vivoit dans le ſeptieme ſiecle, avoit dit dans ſon ouvrage ſur *les Origines*, *marmora dicuntur eximii lapides, qui maculis & coloribus commendantur.* On adopta cette définition dans les arts, elle ſervit même de regle à ceux qui, les premiers parmi nous, cultiverent l'hiſtoire naturelle; on continua donc à confondre ſous le nom de marbre toutes les pierres ſuſceptibles de prendre le poli, & agréablement colorées.

La phyſique n'eſt qu'une, mais elle eſt immenſe, & c'eſt beaucoup pour un homme que d'embraſſer une de ſes parties; c'eſt donc dans l'étude de la nature que les ſecours mutuels ſont indiſpenſables.

Malheureuſement la chymie n'eſt venue que fort tard prêter ſes moyens à ceux qui s'adonnoient à l'hiſtoire naturelle; auſſi, avons-nous vu de nos jours un auteur célebre, augmenter dans la *Lithologie* la confuſion qui n'étoit déjà que trop grande. Sans égard pour la ſignification du mot grec, ſans égard pour la définition d'Iſidore, qui avoit juſqu'alors ſervi de regle, le célebre Linnæus donnoit, en 1744, le nom de marbre à la pierre à chaux la plus commune, à la pierre à plâtre, à la pierre de touche, &c.

La Lithogéognoſie de M. Pott, quelles que ſoient les fautes qu'on a remarquées depuis dans cet excellent ouvrage, occaſionna, ainſi que je l'ai déjà fait remarquer, une révolution avantageuſe dans l'hiſtoire du regne minéral; & d'après les principes de cet homme, juſtement célebre, on n'a plus admis dans la claſſe des marbres, que les pierres qui, outre la propriété de prendre un beau poli, avoient encore celle de pouvoir être converties en chaux vive par le feu. On vit alors diſparoître de cette claſſe, le gypſe, la pierre d'azur, la pierre lydienne, les granites, les porphyres, les ophites, &c.; & les marbres, regardés comme pierres calcaires, ne furent diſtingués entr'eux que par leurs couleurs.

On étoit cependant encore, à quelques égards, dans l'erreur: les marbres colorés ne ſont pas toujours de pure terre calcaire, il en eſt de mélangés; il en eſt, enfin, qui ſont compoſés de différentes terres.

J'avois eu occaſion de voir pluſieurs fois la carriere de Campan; les veines vertes qui ſe rencontrent en abondance dans le marbre qu'on en tire, & qui l'ont fait long-temps rechercher parmi nous,

me frappoient : je ne trouvois point dans leur fracture le grain qui caractériſe le marbre ; je ſoupçonnai cette matiere verte d'être ſchiſteuſe ; l'expérience a changé mes ſoupçons en certitude, ce qui m'a de nouveau fait conjecturer que tous les marbres verts pouvoient bien devoir leur couleur à la même cauſe, & n'être enfin que des marbres mixtes. Le point étoit d'avoir des échantillons d'un volume ſuffiſant ; on m'en a donné quelques-uns ; j'en ai fait venir un grand nombre d'Autun (1). J'en ai analyſé une partie, & cette analyſe eſt le ſujet du Mémoire que je préſente aujourd'hui aux chymiſtes & aux naturaliſtes.

*EXAMEN d'un Marbre antique apporté de Rome.*

Le premier marbre antique que j'ai ſoumis à l'examen, étoit une portion détachée d'un aſſez gros morceau de marbre *cipolin*, venu de Rome & appartenant à M. Deſmareſt, de l'académie, qui, voulant concourir aux recherches que je faiſois ſur ce genre de pierre, n'a point héſité à caſſer l'échantillon qu'il garde dans ſon cabinet.

Ce marbre, qui eſt un de ceux que les naturaliſtes appellent *Polizones*, ſe fait diſtinguer par de larges bandes blanches & vertes, & reſſemble parfaitement à celui de ces belles colonnes dont on a décoré le maître-autel de l'abbaye de Saint-Germain-des-Prés.

Les italiens ont donné le nom de *Cipolino* à cette belle pierre, à cauſe de ſa couleur verte ; nous lui conſerverons le même nom, quoique nom d'attelier, en attendant que quelque naturaliſte le range dans la claſſe & ſous la dénomination que l'examen chymique doit, ſans contredit, fixer.

La ſimple inſpection de ce marbre ne laiſſe appercevoir rien de particulier dans les zones blanches, ou du moins on ne croit y voir que du marbre blanc ; ſi on conſidere les zones vertes, on y diſtingue des petites lames vertes parſemées de points blancs, qu'on eſt porté à prendre pour des grains de marbre ; cependant, une expérience fort ſimple va nous convaincre que les zones blanches ne ſont pas toujours de marbre pur. Si on frappe avec le briquet un morceau de ce marbre, on en tire quelquefois des étincelles qui

(1) On ſait combien les romains ſe plurent à embellir cette ancienne Ville. Le temps, & peut-être la main des hommes, ont tout détruit ; on ne voit aujourd'hui que des débris, que des ruines ſous leſquelles on trouve les plus beaux marbres de la Grece, les ophites, les granites, les porphyres les plus recherchés dans l'antiquité.

annoncent déjà la préſence du quartz (1), & en effet, cette derniere ſubſtance ſe trouve ſouvent dans ce cipolin en aſſez grande quantité, ainſi que nous allons le démontrer par l'expérience ſuivante.

J'ai ſoumis à l'action de l'acide nitreux un morceau de ce marbre cipolin, dans lequel on voyoit à peu près autant de blanc que de vert; ſon poids étoit de 2 onces 2 gros, l'acide fut mis en quantité ſuffiſante, & laiſſé tout le temps pour opérer la diſſolution totale de la terre calcaire.

Il s'eſt trouvé après l'opération 5 gros 54 grains de matiere, ſur laquelle l'acide nitreux n'avoit point agi; c'étoit la portion de quartz qui s'étoit rencontrée dans l'échantillon que j'examinois, ainſi que la ſubſtance verte qui n'avoit reçu d'autre altération que celle devenue friable, par la raiſon qu'ayant perdu la terre calcaire, & peut-être un peu de fer, qui lui ſervoient de ciment, elle avoit en même temps perdu ſa cohérence. Cette matiere verte eſt de nature ſchiſteuſe, & a beaucoup de reſſemblance avec ces ardoiſes griſes, dures & ſonores, qu'on tire ſur les bords de la Meuſe.

Quant au quartz, il n'avoit également point ſouffert de changement; il paroiſſoit ſeulement corrodé dans tous les ſens, l'acide avoit pénétré par-tout où il y avoit de la terre calcaire, ce qui le faiſoit paroître comme un amas de grains de ſablon que l'on pouvoit facilement ſéparer les uns des autres. Un ſeul morceau remarquable par ſa groſſeur (il peſoit 39 grains), avoit conſervé ſa contexture & ſa ſolidité; c'étoit une petite maſſe de quartz pur, dont les parties contiguës ne recéloient rien d'étranger.

Un autre morceau qui peſoit à peu près un gros, & dont les grains pouvoient facilement ſe déſunir, avoit un de ſes côtés couvert d'une légere couche de ſchiſte, & étoit traverſé dans ſon intérieur par pluſieurs petites lames de la même matiere; le reſte du quartz étoit en petits fragmens, ou ſous la forme de ſablon.

La diſſolution de la terre calcaire, étendue d'eau diſtillée, & la petite portion de fer qu'elle contenoit, ayant été précipitée par quelques gouttes d'alcali, donna environ 2 grains de ſafran de mars.

La liqueur filtrée de nouveau, je procédai ſur le champ à la précipitation de la terre calcaire avec le même ſel, & par cette opération, j'obtins 10 gros 38 grains de terre parfaitement blanche & de nature vraiment calcaire.

En récapitulant nos produits, nous trouverons que les 18 gros de cipolin romain contenoient,

---

(1) MM. Wallérius & Bomare s'en ſont apperçus, & en ont parlé dans les minéralogies qu'ils ont publiées.

| | |
|---|---|
| 1°. Matiere insoluble dans l'acide nitreux, quartz & schiste (1) . . . . . | 5 gros 54 grains. |
| 2°. Fer sous forme de safran de mars. . . . . | 2 grains. |
| 3°. Terre calcaire. . . . . | 10 gros 48 grains. |
| Total. . . . . | 16 gros 32 grains. |
| Perte en gaz ou en terre emportée par les lavages. . . . . | 1 gros 40 grains. |

La désunion des parties du marbre cipolin, opérée par l'action de l'acide nitreux sur la terre calcaire, ne laisse appercevoir dans le mélange des trois terres, qui constitue cette belle pierre, qu'un amas confus dû au hasard, ou si l'on veut, ce sera l'ouvrage des alluvions qui ont amoncelé des grains de sable quartzeux, du schiste & de la terre calcaire, sans aucun ordre & sans aucune proportion constante; mais si on fait attention à l'arrangement symétrique qui existe entre les zones blanches & vertes, on ne sera pas peu embarrassé, si on veut en chercher la cause; & en effet, comment concevoir qu'une masse aussi énorme que le sont ordinairement les carrieres de marbre, ait pu, lors de sa formation, recevoir par des alluvions alternatives, tantôt de la terre calcaire & du quartz pour faire les zones blanches, tantôt de la terre schisteuse pour faire les zones vertes.

On n'éprouveroit peut-être pas moins de difficultés, si on vouloit rapporter la cause de cet arrangement au poids respectif des trois terres qui ont formé sous l'eau, dont elles étoient imbibées, des dépôts différens, mais toujours placés dans l'ordre de leur pesanteur spécifique.

La chymie, qui voit dans le regne minéral plus que de la pesanteur, plus que de la juxta-position, ne peut se contenter de ces explications; elle voudroit quelque chose de plus, elle voudroit une raison plus conforme aux loix de la nature toujours agissante, & toujours occupée de la réformation des corps que renferment les trois règnes; la chymie donc, pour rendre raison de ce phénomene pourroit, ce me semble, avoir recours aux loix de la cristallisation, ou si l'on veut, de l'attraction, loix auxquelles sont soumis tous les

(1) Il est difficile, pour ne pas dire impossible, de séparer entiérement la partie pulvérulente du schiste d'avec les menus grains de quartz; mais on peut dire, sans trop s'éloigner de la vérité, que le schiste pesoit à peine un gros & demi, & que le reste étoit du pur quartz.

corps du règne minéral. Cette opinion ſe confirmera peut-être par la ſuite, mais je m'arrête, mon objet n'embraſſe que l'analyſe des marbres, & point du tout le ſyſtême de leur formation.

*EXAMEN d'un autre Cipolin envoyé d'Autun*

PARMI les différens marbres que j'avois reçus d'Autun, il s'en trouvoit un étiqueté *Cipolin*, & qui en effet mérite cette dénomination à cauſe de ſa couleur verte. J'en avois deux échantillons ; le premier eſt un fragment de corniches, dont les moulures étoient aſſez bien conſervées ; ce morceau, quoique d'un volume aſſez conſidérable, n'avoit aucune veine blanche, & à cet égard il pouvoit paſſer pour un marbre *unicolor*. Le ſecond eſt un fragment de tablette de ſix lignes d'épaiſſeur, traverſé de bandes blanches, quelquefois fort larges, quelquefois fort étroites, dont la direction eſt en *zigzag*, à peu près comme ces bandes différemment colorées qu'on voit ſur les tapiſſeries dites *Point de Hongrie*.

Je détachai une portion des bandes blanches, & après m'être aſſuré par un eſſai, que c'étoit du marbre pur, je dirigeai mes recherches ſur la partie verte, & je n'employai, en conſéquence dans mon travail, que le morceau de cipolin qui n'avoit point de veines blanches.

Si on conſidere ce marbre dans ſes fractures, il paroît à l'œil n'être qu'un amas de petites lames luiſantes d'un blanc verdâtre, ſi on le regarde à la loupe, on ne voit plus que des criſtaux blancs & tranſparens, qui ſemblent emprunter leur teinte verte du corps étranger dont nous allons parler dans l'inſtant.

Que l'on mette un petit morceau de ce marbre dans de l'acide nitreux étendu d'eau, la diſſolution s'en fait avec vivacité, & à meſure qu'elle s'opere, on voit des petits corps verdâtres & brillans ſe ſéparer & gagner le fond du vaſe, ce qui continue juſqu'à ce que la terre calcaire ſoit entiérement diſſoute.

Qu'on décante alors la liqueur & qu'on lave exactement la matiere ſur laquelle l'acide nitreux n'a point agi, on aura la partie qui colore notre cipolin, ſans aucune altération ; c'eſt une ſorte de mica (1) dans lequel la loupe fait diſtinguer quelques petits criſtaux de quartz.

Enfin, la liqueur qui tient en diſſolution la terre calcaire, prendra avec la noix de galle une teinte noire, ou donnera du bleu de Pruſſe avec l'alcali de Dippel.

En ſuivant le procédé que je viens de décrire, j'ai fait diſſoudre

(1) M. d'Aubenton, qui a bien voulu jetter un coup-d'œil ſur cette partie de mon travail, m'a dit que cette eſpece de mica étoit le vrai talcite.

dans l'acide nitreux 6 onces 2 gros & demi de même marbre, & le réſultat de cette opération a été :

| | |
|---|---|
| 1°. Matiere colorante verte ou talcite. . . | 5 gros 69 grains. |
| 2°. Terre martiale, mêlée d'un peu de terre calcaire. . . . . | 28 grains. |
| 3°. Terre calcaire pure. . . . . | 5 onces 2 gros 28 grains. |
| Total. . . . . | 6 onces. . . 28 grains. |
| Perte. . . . . | 1 gros 65 grains. |

J'avois traité le marbre de Campan avec l'acide vitriolique, & ce moyen m'avoit parfaitement bien réuſſi pour y démontrer l'exiſtence d'une petite portion de terre alumineuſe; j'ai cru devoir employer cet intermede avec le cipolin d'Autun; j'ai donc, pour cet effet, mis en poudre fine 2 onces de ce marbre, que j'ai arroſé de 19 à 20 onces d'eau diſtillée rendue aigrelette par l'acide de vitriol : cette maniere eſt beaucoup plus courte que celle que j'avois ſuivie en vitriolifant le marbre de Campan, il ne m'a fallu cette fois que 24 heures au plus pour opérer la ſaturation de ce qui étoit ſuſceptible de s'unir à l'acide.

La ſélénité ou gypſe factice ayant été ſéparée de la liqueur par le moyen du filtre, & l'évaporation en ayant été faite, partie au bain de ſable, partie à la température de l'hatmoſphere, j'ai obtenu ſept petits criſtaux d'alun, & un peu de vitriol martial : j'ai lieu de ſoupçonner que la terre qui ſert de baſe au ſel de Sedlitz, s'y trouve auſſi, parce qu'au milieu du vitriol martial, qui étoit ici ſous la forme d'eau mere, j'ai apperçu quelques petits criſtaux priſmatiques qui avoient tous les caracteres du ſel de Sedlitz, mais n'ayant pu les goûter, je ſuis reſté dans le doute.

En vitriolifant le marbre cipolin, qui fait le ſujet de cet article, il s'eſt préſenté un accident que je crois ne devoir pas paſſer ſous ſilence.

La terre calcaire combinée avec l'acide vitriolique avoit gagné le fond du vaſe, & étoit ſurmontée d'environ un pouce de liqueur claire & limpide qui, en moins de 6 heures, ſe couvrit à ſon tour d'une pellicule qui reſſembloit à une feuille d'or, en verſant ſur le filtre la ſélénite & la liqueur dans laquelle elle s'étoit formée; cette pellicule dorée garda conſtamment le deſſus, & perdant par la filtration l'eau qui la ſoutenoit, elle ſe poſa ſur la ſélénite & y reſta fixée même après la deſſiccation parfaite, ſans que la couleur d'or ait ſouffert la moindre altération juſqu'à ce jour.

Cette matiere m'en impoſa un inſtant, mais ayant répété le pro-

cédé pour m'en procurer une quantité suffisante, je l'ai soumise à quelques expériences qui m'apprirent que c'étoit du fer, à la vérité dans un état singulier, mais que je regarde comme dû à l'air qui s'échappe au moment de l'effervescence & se combine avec la portion de ce métal qui se trouve dans le marbre ; enfin, je crois qu'il en est de cette pellicule couleur d'or, comme des cristaux noirs qui se forment à la superficie de l'eau où on a précipité du sublimé corrosif, & dont j'ai parlé dans la troisieme partie de mes Essais sur les Précipités de Mercure.

*EXAMEN d'un troisieme Cipolin d'Autun, & connu en Italie sous le d'*Amandola. (1)

De quelqu'endroit que les romains aient tiré le marbre qui fait le sujet de cet article & dont j'avois reçu plusieurs échantillons d'Autun, il est certain qu'il a beaucoup de rapport avec les parties du vert de Campan, dans lesquelles il ne se rencontre point de rouge.

Un morceau de marbre cipolin ou *amandola*, du poids de 2 onces, traité par l'acide nitreux, a donné :

| | |
|---|---|
| 1°. Matiere colorante verte qui est un vrai schiste. . . . . | 3 gros 12 grains. |
| 2°. Précipité martial. . . . . | 9 grains. |
| 3°. Terre calcaire parfaitement blanche. | 1 once 3 gros 68 grains. |
| Total. . . . . | 1 once 7 gros 17 grains. |
| Perte. . . . . | 55 grains. |

Ce marbre est de tous ceux que j'ai traités jusqu'ici le plus propre à démontrer l'arrangement de la partie schisteuse à laquelle est due la couleur verte qui le distingue.

L'acide qui n'a d'action que sur la terre calcaire, en dissolvant cette derniere, laisse subsister en entier la partie schisteuse qui

(1) Cette espece de marbre n'est pas rare en France, on en trouve fréquemment dans les Pyrénées, sur-tout dans les Couserans. J'en ai examiné plusieurs, & je les ai trouvés parfaitement ressemblans à celui dont il est question dans cet article. Les italiens lui ont donné le nom d'*Amandola*, parce que les petites portions de marbre blanc, paroissent enfermées dans la partie verte, comme les amandes le sont dans ces gâteaux appellés vulgairement *Nouga*. C'est ainsi que le Benjoin en masses parsemées de lames blanches, est désigné dans les pharmacies sous le nom de *Benzoinum Amygdaloïdes*.

forme une ſorte de tiſſu cellulaire, ou un aſſemblage d'alvéoles dans leſquelles la partie calcaire ſe trouvoit enfermée; or c'eſt à ces alvéoles, ou plutôt à leurs cloiſons, que notre marbre doit ſa variété de couleur, ce ſont elles qui font les hachures vertes qu'on y remarque.

Si donc on veut ſe donner la ſatisfaction de pouvoir conſidérer à ſon aiſe l'arrangement des cellules, il ne faut pas, en traitant ce marbre, attendre la diſſolution totale de la ſubſtance calcaire; car alors le ſchiſte, n'ayant plus de ſoutien, il eſt difficile de le retirer du diſſolvant ſans en détruire l'aggrégation, ſans le réduire en poudre; il eſt donc à propos de ne laiſſer le morceau de marbre dans l'acide, que le temps néceſſaire pour diſſoudre un quart au plus de la terre calcaire; on peut alors l'en retirer, le laver à pluſieurs eaux, ſans craindre la déſunion des cloiſons.

En examinant l'ordre des cellules, on ſera peut-être conduit à dire quelque choſe de ſatisfaiſant ſur leur formation, que je ſuis toujours porté à attribuer à la criſtalliſation, ou à l'attraction qui a raſſemblé le ſchiſte en différentes couches, lorſque le mélange des deux terres (la calcaire & la ſchiſteuſe) paſſoit de l'état de fluidité à celui de coagulation, de l'état terreux à l'etat pierreux (1).

## *EXAMEN d'un quatrieme Marbre d'Autun, connu ſous le nom de* Vert-antique

Ce marbre qui préſente des couleurs très-variées, devoit produire un grand effet par-tout où on l'employoit. Le fond qui eſt d'un vert tendre ſe trouve parſemé de taches noires, blanches, d'un vert foncé, d'un vert obſcur, & quelquefois on y remarque du pourpre.

---

(1) On trouvera, ſans doute, de la difficulté à concevoir que deux terres bien mélangées & réduites en une ſorte de boue, puiſſent en ſe lapidifiant, ſe ſéparer l'une de l'autre, & former des pierres de leur propre genre: mais un exemple très-commun ne pourroit-il pas nous prouver au moins la poſſibilité de ce que j'avance.

Entrons dans les laboratoires des pharmaciens, & voyons-y des électuaires d'une d'une conſiſtance très-forte, dans leſquels cependant on découvre quelquefois d'aſſez gros criſtaux de ſucre: voyons-y des criſtaux de ſel marin & de nitre ſe former dans des extraits fort ſolides: les pulpes, les poudres, dans les premiers; la ſubſtance extractive très-rapprochée, dans les ſeconds, n'ont point empêché les ſels de ſe former & de prendre le caractere propre à leurs criſtaux; ces ſels, à la vérité, ne ſont pas très-purs, ils ſe reſſentent du milieu dans lequel ils ont été formés; mais auſſi, dans les marbres amandolins dont je parle, le ſchiſte participe un peu de la terre calcaire, & celle-ci contient un peu de ſchiſte.

Pour peu qu'on y faſſe attention, on voit que ces couleurs ne s'étendent & ne ſe perdent pas dans celle qui forme le fond; ce ſont autant de petits morceaux détachés, ou circonſcrits que l'on parvient même à ſéparer des parties voiſines auxquelles elles n'adherent que par juxtapoſition; enfin, ce ſont des petits corps étrangers; ce ſont des corps ſolides enfermés dans un autre corps ſolide; *ſolida intrà ſolidum nata*, & à cet égard notre marbre antique ſe rapproche des breches.

Si on examine ce vert antique dans des fractures récentes, on y apperçoit un grain criſtalliſé qui reſſemble plus à celui de certains talcs, qu'à celui des marbres.

Il ſeroit, ſans doute, intéreſſant d'examiner en particulier chacune des différentes petites pierres qui ſe rencontrent dans le marbre dont je parle; mais les échantillons que j'avois, ne m'ont pas permis de varier & d'étendre mes procédés autant que je l'aurois déſiré.

J'ai donc été obligé de me borner à détacher de petites portions de chacune des pierres colorées, & l'expérience m'a appris que les fragmens blancs étoient du marbre pur; que ceux qui ſont verts obſcurs, verts foncés, ne devoient ces nuances qu'à leur maſſe, & que d'ailleurs ils ſont tranſparens; enfin, les fragmens verts & noirs paroiſſent n'être point attaqués par l'acide nitreux. Je dis, paroiſſent ne point être attaqués; car ſi on les laiſſe dans ce diſſolvant, il agit inſenſiblement ſur la plupart d'entr'eux, & pénetre même juſques dans leur centre, ce qui leur fait perdre la tranſparence, la contiguité & la cohérence de leurs parties, en ſorte qu'ils deviennent pulvérulens. Leur couleur eſt alors altérée, mais il faut beaucoup de temps pour opérer ces changemens, ainſi que nous allons le voir dans l'expérience ſuivante.

Ayant expoſé à l'action de l'acide nitreux un morceau de ce vert antique, dont le poids étoit d'une once, ce diſſolvant attaqua promptement les parties blanches, les parties vraiment calcaires, tandis qu'il ne paroiſſoit pas toucher aux parties vertes; bientôt l'effervescence diſparut, ou du moins elle ne ſe faiſoit plus appercevoir aux yeux; mais en approchant de l'oreille le vaſe où ſe faiſoit l'opération, on entendoit de temps en temps, un bruit léger qui annonçoit que l'acide continuoit à agir ſur la matiere; la capſule fut couverte d'un carton, & laiſſée à la température de l'athmoſphere.

Ce ne fut que le trente-quatrieme jour apres l'opération commencée, que le bruit léger dont je parlé, ne ſe faiſoit plus entendre; l'acide nitreux étoit ſaturé, il en fut ſubſtitué d'autre, & le petit mouvement de diſſolution ſe rétablit, & ne ceſſa que deux mois après.

A cette derniere époque, tout ce qui pouvoit être diſſous par

l'acide nitreux, l'étoit en effet. Je confondis les deux diſſolutions auxquelles furent ajoutés les lavages de la matiere inſoluble qui, bien ſéchée, peſoit 2 gros 52 grains. Elle étoit encore en un ſeul morceau & d'un volume à peu près égal à celui de l'échantillon, dont elle n'étoit qu'une partie; elle eſt corrodée, percée en tous ſens, le moindre attouchement la réduit en poudre, les trous qu'on y apperçoit, ſont les cellules des parties blanches, ou pierre calcaire; on y découvre des veſtiges des parties colorées en vert ou en noir, mais elles ſont devenues ſi friables, qu'elles ſe pulvériſent ſous les doigts.

Cette matière inſoluble, conſidérée à la loupe, ne paroît qu'un amas confus qu'il n'eſt pas aiſé de définir; mais, quoique dans cet échantillon je trouve de la difficulté à lui aſſigner la place qu'elle doit occuper dans l'ordre de nos connoiſſances lithologiques, je penſe, & ceci ſera démontré dans un inſtant, qu'elle doit être rangée avec les pierres que les naturaliſtes appellent *argilleuſes*, & notamment avec le talc connu ſous le nom de *craie de Briançon.*

En examinant ſoigneuſement cette matiere, j'y ai découvert une pierre verdâtre, de la forme & de la groſſeur d'un petit grain de café, ſur laquelle l'acide nitreux n'a point eu d'action; c'eſt, à ce qu'il me ſemble, un petit fragment de talc pur qui a conſervé ſa contexture, ſa couleur verdâtre & ſa tranſparence.

Il en eſt tout autrement des parties colorées en noir qui, à la vérité, ont conſervé leur forme & leur couleur; mais l'acide y ayant rencontré une ſubſtance ſur laquelle il pouvoit agir, les a pénétrées & rendues friables.

La diſſolution de la terre calcaire ayant été filtrée & précipitée en un ſeul temps par l'alcali fixe, a donné 5 gros 6 grains de terre calcaire un peu martiale; ajoutons les 2 gros 52 grains de matiere inſoluble, nous aurons un total de 7 gros 58 grains, & la perte ſera de 14 grains.

Ayant traité par l'acide nitreux une once du même marbre réduit en poudre fine, la diſſolution de la partie calcaire a été achevée en moins de deux jours; les reſultats ont été d'ailleurs les mêmes, à quelques grains près.

### *Autre procédé par l'acide vitriolique.*

J'ai auſſi traité 2 onces de ce marbre réduit en poudre, avec l'acide vitriolique, &, outre la ſélénite, j'ai obtenu environ 30 gr. de ſel de Sedlitz pur & bien caractériſé, ce qui prouve démonſtra-

tivement que la terre qui ſert de baſe à ce ſel, ſe rencontre auſſi dans notre vert antique (1).

Les échantillons que j'avois reçus d'Autun étoient des fragmens de tablettes, de 5, 6 & 9 lignes d'épaiſſeur; ils n'étoient pas d'un beau poli; expoſés à l'air, ou enfouis pendant quinze ſiècles au moins, leur ſurface étoit altérée; mais en les frottant ſur un grès, je ſuis parvenu, en quelques minutes, à faire reparoître leurs belles couleurs. En ſuppoſant que ces différens morceaux ſoient ſortis originairement de la même carriere, je dois faire obſerver qu'ils différoient entre eux à bien des égards. Dans les uns les corps colorés en noir, en vert foncé, en vert obſcur, ſont les dominans; la matiere qui leur ſert d'excipient ou de ciment, ſe trouve alors en moindre quantité, tandis qu'elle domine dans d'autres. J'ai un de ces échantillons où l'on voit une portion de marbre blanc, d'un pouce de longueur ſur 9 lignes d'épaiſſeur; au lieu que dans les autres, le marbre blanc ne ſe rencontre qu'en petits fragmens; enfin, il en eſt de notre vert antique comme de tous les marbres mixtes, où on trouve rarement une reſſemblance parfaite entre des tables tirées de même bloc.

L'examen chymique donne donc des variétés dans les produits, & on rencontre dans un échantillon ce qu'on n'avoit pas trouvé dans un autre. J'en apporte pour preuve très-convaincante, l'expérience ſuivante.

Un morceau de marbre vert antique, qui peſoit 6 gros 66 grains, ayant été mis dans une ſuffiſante quantité d'acide nitreux, y perdit toute la terre calcaire qu'il contenoit, & ſe trouva réduit à 3 gros 15 grains.

Cette matiere inſoluble eſt dans un état bien différent de celui que nous avons remarqué dans la portion inſoluble obtenue par le procédé dont j'ai rendu compte au commencement de cet article; là, c'étoit un amas pulvérulent, confus, peu ou point caractériſé; ici, c'eſt un amas de petits criſtaux réguliers qui n'adherent les uns aux autres que très-foiblement, ne ſe touchant, pour ainſi dire, que par un point; ils laiſſent entre eux les interſtices que rempliſſoit la terre calcaire enlevée par l'acide de nitre.

Ce morceau, qui offre à la loupe une de ces raretés dignes de tenir une place dans un cabinet d'hiſtoire naturelle, me paroît très-propre à confirmer ce que j'ai avancé touchant le ſchiſte, qui formoit les cloiſons des cellules que nous avons remarquées en exa-

(1) Dans ce procédé on obtient la pellicule couleur d'or, dont j'ai déjà parlé.

minant le ſecond marbre d'Autun. Mais ce qui n'eſt pas moins intéreſſant, c'eſt que ce même morceau peut ſervir à nous bien faire connoître la nature *talqueuſe* de la matiere inſoluble, qui concourt avec la terre calcaire à former notre marbre, & lui donne les belles couleurs qui l'ont fait autrefois, & le font encore rechercher.

Au reſte, la quantité de pierre talqueuſe que contient le marbre vert antique, la portion de terre ſedliſienne qui s'y rencontre, le rapprochent, à la vérite, des ſerpentines ollaires; mais la terre calcaire y étant la dominante, nous ſommes forcés de lui conſerver ſa dénomination.

### *EXAMEN d'un cinquieme Marbre.*

J'AI examiné un autre marbre vert venu d'Autun, qu'on m'avoit déſigné ſous le nom de *Vert-Africain*, & j'en ai retiré par once juſqu'à 4 gros 7 grains de matiere inſoluble, 3 gros 22 grains de terre calcaire colorée par un peu de fer. Si on le vitrioliſe, la pellicule couleur d'or ſe manifeſte, & on retire quelques criſtaux d'alun & un peu de vitriol martial.

D'après ces expériences, qui toutes ont été faites ſur des marbres verts, il me ſemble qu'on ne peut ranger les pierres de ce nom que dans la claſſe des marbres mixtes; & en effet, cette eſpece eſt ſi éloignée de celle que j'ai appellée *pure*, que la plupart de ceux que j'ai examinés pourroient être auſſi-bien placés dans les ſchiſtes que dans les marbres.

Mais de tous les marbres, ceux que la couleur verte caractériſe, ſeroient-ils les ſeuls qui ſe feroient diſtinguer par un mélange de terre ſchiſteuſe & de terre calcaire? non, ſans doute, & il me reſte à en préſenter deux autres aux naturaliſtes, l'un de couleur rouge, qui ne peut être placée qu'avec les marbres mixtes, l'autre de couleur noire, qui doit être rejetté même de la claſſe des marbres.

### *EXAMEN d'un Marbre rouge envoyé d'Autun.*

CE marbre qui eſt d'une belle couleur rouge, nuancée de différentes teintes, faiſoit partie de ceux que j'avois reçus d'Autun & étoit déſigné ſous le nom de *Griotte*.

Expoſé en maſſe au poids d'une once, à l'action de l'acide nitreux; il a fallu près d'un mois pour opérer la diſſolution de toute la partie calcaire, & les produits ont été,

| | |
|---|---|
| 1°. Schiſte couleur de lie de vin. . . . . | 2 gros 5 grains. |
| 2°. Terre martiale. . . . . | 8 grains. |
| 3°. Terre calcaire pure. . . . . | 5 gros 23 grains. |
| Total. . . . . | 7 gros 36 grains. |
| Perte. . . . . | 36 grains. |

Si on réduit ce marbre en poudre fine, & qu'on l'expoſe en cet état dans l'acide nitreux, la diſſolution de la terre calcaire ſe fait en peu de temps, la portion inſoluble ou ſchiſteuſe étant alors très-diviſée, eſt d'une belle couleur de lilas, les produits ſont d'ailleurs les mêmes que eux de l'autre procedé.

Enfin, ce marbre rouge contient auſſi un peu de cette terre qui ſert de baſe au ſel de Sedlitz; j'en ai vitrioliſé 1 once & j'ai obtenu 9 à 10 grains de ce ſel en criſtaux bien caractériſés.

## *EXAMEN d'une Pierre envoyée d'Autun, ſous le nom de* Marbre noir antique.

En ſuppoſant que les romains ont employé dans leurs édifices la pierre dont je vais parler, on peut dire que leurs Architectes mettoient en uſage toutes celles qui, par leur couleur, pouvoient contribuer à la décoration des monumens qu'ils étoient chargés d'élever.

Celle-ci ayant de la diſpoſition à ſe ſéparer par couche, lorſqu'on eſſaye de la rompre, pouvoit d'avance être placée dans la claſſe des pierres ſciſſiles ou ſchiſteuſes.

Elle eſt, à volume égal, beaucoup moins peſante que les marbres, & quoiqu'elle n'ait pas leur dureté, elle ne laiſſe pas d'être ſuſceptible d'un beau poli, & alors elle eſt d'un beau noir; ſi, au contraire, on la conſidere dans ſes fractures, la couleur noire eſt matte; ſon grain n'a d'ailleurs aucun rapport avec celui des marbres proprement dits.

Si on échauffe cette pierre, ſoit en la frottant, ſoit en la pilant, elle répand une odeur de bitume.

Si on en met un petit morceau ſur des charbons ardens, il s'en éleve une fumée bitumineuſe, & bientôt elle s'enflamme.

Si on en pulvériſe une demi-once, & qu'on la faſſe digérer avec de l'eſprit de vin, celui-ci ſe colore & acquiert la propriété de blanchir avec l'eau.

J'en ai traité 2 onces dans les vaiſſeaux fermés, & j'en ai retiré environ 1 gros & demi d'huile & de phlegme.

Ce qui étoit reſté dans la cornue ne peſoit plus qu'une once 5 gros 24 grains; il s'en étoit donc échappé environ 43 grains d'air (1).

J'en ai ſoumis à l'action de l'acide nitreux une once réduite en poudre, & par la précipitation j'en ai retiré 4 à 5 grains de fer & 1 gros 31 grains de terre calcaire.

La portion inſoluble peſoit 6 gros 29 grains.

Enfin, j'ai vitrioliſé une once de cette même pierre, & par cette opération, j'ai non-ſeulement converti en ſélénité gypſeuſe tout ce qui s'y trouvoit de terre calcaire, mais encore j'ai obtenu par criſtalliſation 42 grains d'alun, 23 grains de vitriol martial; enfin, les dernieres portions de liqueur ont donné quelques criſtaux de ſel de Sedlitz.

Cette ſomme d'expériences eſt plus que ſuffiſante pour faire rejetter la pierre, dont je viens de parler, de la claſſe des marbres mixtes, ſa vraie place devant être avec les bitumes ou du moins avec les ſchiſtes bitumineux.

---

(1) Cette matiere charbonneuſe, reſtée dans la retorte, quoique friable, a conſervé une certaine dureté qui la rend propre à former ſur le papier des traits d'un beau noir; il ſeroit poſſible de faire avec cette pierre de bons crayons, en en traitant au feu & dans des vaiſſeaux fermés, des morceaux d'une certaine groſſeur, qu'il ſeroit alors facile de débiter à la ſcie: peut-être ſeroit-il avantageux pour les deſſinateurs d'en retrouver la carriere qui pourroit fort bien ſe trouver dans les environs d'Autun, ou du moins dans le Morvan.

# MÉMOIRE

*Sur la nature de l'acide des Animaux, des Végétaux & des Subſtances gommeuſes & réſineuſes,*

Et ſur la nature de l'acide des Fourmis, & de quelques autres Subſtances animales;

*Par M. l'Abbé* FONTANA, *Phyſicien de S. A. R. le Grand-Duc de Toſcane, & Directeur du Cabinet d'Hiſtoire Naturelle, à Florence.*

## PREMIERE PARTIE.

*Des exhalaiſons naturelles des Fourmis.*

ON a beaucoup écrit ſur l'acide des fourmis & ſaur leur piquure : Marggraff nous a appris le premier à retirer l'acide interne de ces inſectes par le moyen de la diſtillation.

Le ſavant chymiſte, M. Roux, a obſervé que ſi on ſuſpendoit une grenouille ſur une fourmilliere, les exhalaiſons en étoient ſuffiſantes pour tuer cet animal dans 4 ou 5 minutes. Il a dit de plus, qu'ayant manié des fourmis, il éprouva le ſoir une eſpece de chaleur aux doigts qui lui enflerent, devinrent rouges, & le lendemain ſe depouillerent de leur épiderme.

On a dit qu'un particulier ayant approché de trop près le viſage d'une fourmilliere & levé la cloche de verre dont il l'avoit couverte pour faire périr ces inſectes, fut ſaiſi dans l'inſtant d'un mal de tête très-violent, que tout le corps lui enfla, qu'il eut une difficulté de reſpirer qui fit craindre beaucoup pour ſa vie, & que le lendemain il ſurvint une éruption à ſa peau.

M. Sage, de l'academie des ſciences, voulant connoître ſi l'émanation méphitique des fourmis étoit acide, introduiſit de la teinture de tourneſol dans un récipient qui couvroit une fourmilliere, & l'en retira changé en rouge peu de temps après.

M. Sage prétend que la démangeaiſon & l'enflure cauſée par les fourmis, doit être attribuée à un acide très-pénétrant, qu'il croit être l'acide phoſphorique développé qui ſe trouve dans ces inſectes,

Je

Je ne nie point les faits obſervés par les autres; j'indiquerai ſeulement les obſervations principales que j'ai faites moi-même ſur ce ſujet, & je ſerai très-flatté ſi cela engage les philoſophes à examiner mieux cette matiere.

Je ne dirai rien pour le préſent de l'acide qu'on retire des fourmis par le moyen de la diſtillation; je me réſerve d'en parler à la fin de ce Mémoire : je dirai auparavant l'état dans lequel ſe trouve l'air commun dans lequel ont ſéjourné ces inſectes pendant long-temps.

J'ai mis 12 onces de fourmis dans une bouteille dont la capacité étoit de 4 pouces cubiques, & je les y ai laiſſées plus de 10 heures. Le goulot de cette bouteille avoit environ 2 pouces d'ouverture, mais je l'ai réduite exprès d'$\frac{1}{4}$ de pouce avec du papier. Les fourmis reſterent bien portantes, & je n'en ai trouvé aucune de morte dans la bouteille. J'ai introduit alors dans le goulot la tête d'un moineau vivant, & je l'y ai tenu pendant 5 minutes au moins. Lorſque je l'ai retiré de cette ſituation il étoit un peu moins vif qu'auparavant, mais il n'eſt point mort pour cela. J'ai fait la même choſe à une grenouille, dont j'ai tenu la tête plongée dans la bouteille pendant 10 minutes, & même davantage. Cette grenouille n'a pas ſouffert la moindre choſe, & je l'ai retirée auſſi vive qu'auparavant. Après deux heures, j'ai deſcendu dans la bouteille un autre moineau ſuſpendu à un fil, de maniere qu'il touchoit preſqu'aux fourmis; je l'ai tenu dans cette ſituation pendant 6 minutes, & lorſque je l'ai retiré il s'eſt envolé ſur les toits à une grande diſtance; de ſorte qu'il paroiſſoit n'avoir rien ſouffert. J'ai répété l'expérience ſur une grenouille, je l'ai tenue ſur les fourmis pendant 15 minutes, & je l'ai retirée auſſi ſaine qu'elle étoit auparavant.

L'odeur qui s'exhaloit de la bouteille des fourmis étoit vineuſe, mais en même-temps très-nauſéabonde, & très-dégoûtante.

J'ai reſpiré pendant long-temps l'air de la bouteille, mais je n'ai eu ni mal de tête, ni enflûre dans mon corps, ni autre marque de maladie. Si les exemples rapportés par M. Roux ſont vrais, il faut dire, ou que mes fourmis étoient moins actives que les ſiennes, ou que 12 onces n'étoient pas ſuffiſantes pour produire des effets ſenſibles.

J'ai plongé dans la bouteille un morceau de papier teint avec du jus de raves & ſuſpendu à un fil. En moins d'une minute il eſt devenu rouge, & n'a point perdu ſa couleur, même après avoir été expoſé à l'air libre pendant une heure, & même davantage. On ne peut donc pas révoquer en doute qu'il ne s'y trouve un acide; mais cet acide eſt-il lui-même une émanation particuliere du corps de ſes inſectes ſous la forme d'air? ou eſt-ce ſeulement l'air qui a ſervi à leur reſpiration qui, comme celui de tous les animaux, rougit le tourneſol & précipite la chaux? Il n'y auroit alors rien de ſurprenant dans les fourmis; leur acide

ne ſeroit que l'air fixe de la reſpiration ordinaire. Pour déterminer quelque choſe ſur ce point, j'ai fait les expériences ſuivantes.

J'ai mis une once de fourmis dans un tube fermé d'un côté, qui avoit un pouce de largeur & 5 de hauteur. J'ai retourné ce tube l'ouverture en bas ſur du mercure, & j'ai laiſſé les fourmis enfermées pendant une heure : après cela, j'ai fait paſſer 2 pouces de l'air reſpiré par les fourmis, dans un tube plus petit rempli de mercure, & dont les parois étoient mouillées d'huile de tartre. Après une demi-heure, je me ſuis apperçu que cet air étoit un peu diminué, & qu'on y voyoit des criſtaux en aiguilles, comme ceux de l'air fixe ordinaire. Ces criſtaux étoient en petite quantité, & ſeulement dans la partie la plus haute du tube ; plus bas il paroiſſoit couvert de petits grains, & non de criſtaux.

Cette expérience établit qu'il y a de l'air fixe dans l'air des fourmis, mais en quantité à peine ſenſible.

J'ai mouillé avec de l'huile de tartre le même tube, & j'y ai introduit une quantité d'air que j'avois expiré, égale à celle des fourmis. Il n'y a point eu de criſtaux dans le tube, mais j'y ai vu des petits grains ou globules ſemblables à ceux que j'avois obſervés dans les fourmis; ce qui eſt une marque certaine, que dans l'air des fourmis il y avoit un peu plus d'air fixe que dans l'air de la reſpiration.

Mais la choſe devoit être préciſément de la ſorte, parce que l'air de ma reſpiration n'avoit été reſpiré qu'une ſeule fois, au lieu que celui des fourmis avoit été reſpiré pendant deux heures par ces inſectes, & on ſait que l'air inſpiré produit d'autant plus d'air fixe, qu'il a été reſpiré davantage par les animaux.

Une nouvelle expérience m'a donné d'autres lumieres ſur la qualité de l'air fixe des fourmis, & ſur la nature de l'air commun, dans lequel les fourmis ont vécu long-temps. J'ai pris 110 parties de cet air, & je l'ai agité beaucoup dans l'eau, ce qui l'a réduit à 100 parties ſeulement. Il n'y avoit donc qu'un $\frac{1}{11}$ de vrai air fixe, & pas davantage.

Cet air, après avoir été agité dans l'eau, a donné II + 10. III + 10. avec l'air nitreux, tandis que l'air nitreux & l'air commun donnoient II — 2. II + 4. C'étoit donc de l'air un peu phlogiſtiqué. L'air de ma reſpiration après avoir été agité dans l'eau, donnoit avec le même air nitreux II — 2 II + 8 (1) Ceci fait voir que l'air des fourmis

(1) La méthode dont je me ſuis ſervi ici pour meſurer la ſalubrité des airs, & que je décrirai dans un autre ouvrage, conſiſte dans un tuyau de criſtal calibré, de 6 lignes de diametre, de 18 pouces de hauteur, & diviſé en vingtiemes de pouces de Paris. Il faut obſerver que 3 pouces ſur le tuyau, font une meſure

eſt moins bon que l'air de la reſpiration ordinaire, ce qui eſt d'accord avec toutes les expériences connues ſur ce ſujet. Il faut obſerver cependant, que l'air de ma reſpiration ordinaire, c'eſt-à-dire, l'air inſpiré une ſeule fois ne contient qu'un $\frac{1}{25}$ d'air fixe, comme je m'en ſuis aſſuré par pluſieurs expériences, & par conſéquent on ne doit pas être étonné ſi l'alcali ne criſtalliſa pas dans le tube ci-deſſus, où cependant avec l'air des fourmis il criſtalliſa très-bien; parce que cet air contient une double quantité d'air fixe, comme nous l'avons déjà remarqué. Il eſt pourtant vrai, que ſi l'on fait l'expérience ſur une grande quantité d'air reſpiré, comme, par exemple, ſur 30 pouces, & qu'on l'introduiſe dans un tube mouillé d'huile de tartre, il ſe forme çà & là des criſtaux très-viſibles quoiqu'éloignés l'un de l'autre; mais, dans ce cas, ſe trouvant plus d'air reſpiré dans le tube, il s'y trouve auſſi plus d'air fixe; de ſorte qu'il n'eſt pas étonnant qu'il s'y forme des criſtaux. Donc l'acide qui ſe trouve dans l'air reſpiré eſt l'air fixe même de la reſpiration de ces inſectes, & l'expérience ne démontre pas, en effet, d'autre acide extérieur, ni d'autre émanation acide de leur corps, ſous forme d'air. La quantité de cet acide eſt très-petite, & tout-à-fait inſuffiſante pour produire par ſa ſeule acidité la moindre douleur, ou gonflement dans les animaux. Si, cependant, l'air reſpiré des fourmis a pu produire des douleurs, des inflammations, & même cauſer le détachement de l'épiderme, il faudra, en pareil cas, avoir recours à quelqu'autre exhalaiſon d'une nature tout-à-fait inconnue aux philoſophes, mais non pas à un principe acide aërien, qui n'exiſte point dans cet air, & qui n'émane point du corps de ces inſectes. Cette exhalaiſon des fourmis, ou vapeurs volatiles & pénétrantes, qu'on croit produites par ces inſectes ne paroît aucunement appartenir à la claſſe des ſubſtances phlogiſtiques; parce que, ſi cela étoit, l'air dans lequel on les laiſſe reſpirer pendant long-temps ſeroit tout-à-fait méphitique, & ne reſſembleroit pas à l'air ordinaire, comme nous l'avons obſervé.

La démangeaiſon, les tumeurs, le mal de tête, la difficulté de reſpirer, l'éruption à la peau, la perte de l'épiderme ne ſont pas les effets d'un principe acide aërien, ni d'un principe phlogiſtique qui s'exhale des fourmis.

---

exacte; par conſéquent, quand j'ai écrit ci-deſſus II + 10, cela veut dire que l'eſpace occupé par deux meſures de l'air, après l'avoir agité dans l'eau, & d'une meſure d'air nitreux, étoit de II meſures, plus 10 vingtiemes de pouce. Le nombre qui vient après 3 + 10, veut ſignifier que, ayant joint une ſeconde meſure d'air nitreux à l'air déjà diminué dans le tuyau, l'eſpace fut réduit à III meſures, plus 10 vingtiemes de pouce; d'où l'on voit que le premier nombre indique des meſures, & le ſecond, des parties ou fractions de meſure.

Quant aux effets qui peuvent être produits par la piquure des fourmis, j'avoue que je n'ai rien pu déterminer de bien sûr.

J'ai tâché de me faire mordre par quelqu'un de ces insectes, dans les endroits où la peau est le plus sensible & délicate, mais je n'ai rien pu voir de ce fluide qu'on croit qui leur sort de la bouche lorsqu'elles piquent.

Ce n'est pourtant pas que je veuille nier ces faits, mais je dis seulement que dans le peu d'observations que j'ai faites, je n'ai rien vu qui ait pu m'en assurer.

Enfin, je n'ai pu trouver rien de particulier dans ces insectes, qui ne puisse convenir également à plusieurs autres.

L'air de leur respiration se trouve altéré, comme il l'est dans tous les animaux; on y trouve de même de l'air fixe, & de l'air un peu phlogistiqué.

Il ne paroît pas qu'on puisse douter un instant que l'altération de cet air n'arrive dans les poumons de ces insectes, comme dans ceux de tous les autres animaux qui respirent.

Si on suppose vrais les faits rapportés par les auteurs, comme, par exemple, les tumeurs, les maux de tête, &c. il faudra recourir à un principe caustique, odorant, pénétrant, qui émane de ces insectes, plutôt que de recourir à un acide aërien.

Je ne crois pas même qu'un principe salin soit toujours nécessaire pour rendre une substance caustique & brûlante. La chaux, par exemple, les cantharides, & plusieurs plantes aromatiques en sont des preuves.

Après tout ce qu'on a dit jusqu'à présent des différens effets des fourmis sur les animaux, je crois qu'il ne sera pas inutile de faire une récapitulation de ce que nous savons sur ces insectes, & d'indiquer brièvement ce qu'il nous reste encore à savoir:

On peut faire quatre recherches générales sur les fourmis; savoir:

1°. Sur l'acide interne de ces insectes, que M. Margraff nous a appris à retirer par la simple voie de la distillation. Nous nous occuperons de cet acide dans la deuxieme partie de ce Mémoire.

2°. Sur l'émanation naturelle de leurs corps; car tous les animaux exhalent une vapeur plus ou moins abondante, suivant leur état & leurs circonstances. Les fourmis sont également sujettes à cette loi générale, sans laquelle les animaux ne peuvent pas vivre long-temps.

3°. Sur la piquure de ces insectes.

On croit que la piquure des fourmis est en quelque façon venimeuse, c'est-à-dire, capable d'altérer considérablement l'économie de l'animal qui en est mordu.

4°. Sur l'air de leur respiration.

Les fourmis sont des animaux à sang chaud, qui respirent, & à qui l'air est nécessaire pour vivre.

J'aurois dû, pour plus d'ordre & de clarté, commencer par des obſervations & des expériences ſur la reſpiration des fourmis. Les effets les plus communs de la reſpiration nous étant aujourd'hui ſuffiſamment connus, il m'auroit été plus aiſé de les ſéparer d'autres effets qui ſont encore obſcurs pour nous, & qui ſont dûs à des cauſes que les phyſiciens n'ont pas encore bien examinées. Mais j'ai cru devoir laiſſer ſubſiſter le même ordre que j'ai ſuivi dans mes expériences.

On a vu que l'air reſpiré par les fourmis eſt un mélange d'air fixe, d'air commun, & de phlogiſtique. Mais ni l'air fixe de la reſpiration, ni le phlogiſtique n'y ſont en plus grande quantité que dans l'air reſpiré par les autres animaux, & par-là, les effets de l'air de la reſpiration des fourmis ſur les animaux ne peuvent être ni plus forts, ni plus conſidérables que ceux de l'air reſpiré de tout autre animal; on ne ſauroit donc expliquer par ce principe le mal de tête ſubit, la mort de la grenouille en 4 minutes, la ſéparation de l'épiderme, les contorſions, la difficulté de reſpirer, l'enflûre du corps, l'éruption à la peau, &c.: tous effets qu'on attribue aux fourmis.

Les mêmes expériences faites ſur l'air reſpiré par les fourmis nous aſſurent qu'il ne ſort de leur corps aucune émanation phlogiſtique, ou capable de phlogiſtiquer l'air, ou du moins, que cette émanation n'eſt pas plus abondante que celle de tous les autres animaux qui reſpirent. Et non-ſeulement il n'y a rien de particulier dans les émanations de ces inſectes pour phlogiſtiquer l'air, mais il paroît même qu'il ne ſort de leur peau aucun principe ſenſible, élaſtique, permanent ſous forme d'air, & différent de ceux des autres animaux: car autrement, l'air reſpiré par les fourmis & non renouvellé, augmenteroit au lieu de diminuer, ou ne diminueroit pas autant qu'il diminue dans les autres animaux qui reſpirent, ce qui ſeroit contraire à mes expériences.

Cependant, je ne veux pas nier qu'il ne puiſſe ſortir du corps des fourmis quelque vapeur capable de cauſer le mal de tête, & d'autres incommodités à ceux qui la reſpirent, mais je ſoutiens ſeulement que cette vapeur n'eſt point un acide ſous forme d'air, & qu'elle n'altere pas la nature de l'air commun, c'eſt-à-dire, qu'elle ne le phlogiſtique point, comme le font pluſieurs autres ſubſtances qui le rendent malſain à la reſpiration.

Suivant cette hypotheſe, l'air des fourmis ne ſeroit pas plus altéré, que ne le ſeroit l'air commun par de la poudre d'arſenic, ou de ſublimé cerroſif qu'on y auroit diſperſée.

Je ne veux pas non plus nier que les mains ne ſe gonflent, lorſqu'on manie long-temps ces inſectes, quoique dans ce cas ci nous ne ſoyons pas sûrs ſi l'effet eſt produit par une vapeur, ou tranſpiration de la peau des fourmis, ou plutôt par leurs piquures.

Il y a une expérience aſſez facile à faire qui pourroit nous éclairer beaucoup ſur cela. On pourroit remplir de fourmis un tube, & le tenir fermé juſqu'à ce qu'elles fuſſent mortes. On pourroit inſinuer pour lors une main dans ledit tube au travers des fourmis & l'agiter entre ces inſectes; ſi la main n'en reſſentoit point d'altération, il faudroit en conclure, que ce n'eſt que la ſeule piquûre qui cauſe le gonflement de la main, & le détachement de l'épiderme.

Quoique cette expérience ſoit extrêmement facile, les circonſtances ne m'ont cependant pas permis de la faire; & je n'ai pu non plus m'aſſurer encore s'il ſort quelque liqueur de la bouche des fourmis, lorſqu'elles piquent, capable de cauſer le gonflement de la peau, & la douleur.

J'aurois déſiré de pouvoir étendre mes obſervations ſur différens autres animaux, comme, par exemple, ſur les ſcorpions, ſur les couſins, & ſur quelques plantes du genre de celles qui paroiſſent introduire quelque fluide dans la peau, lorſqu'on en eſt piqué. Mais les circonſtances actuelles ne me l'ont pas permis, & je me réſerve à le faire dans un autre temps. J'avois la même curioſité & le même déſir pour la tarentule de Calabre: je les réſerverai auſſi, & je ne m'épargnerai aucune peine pour bien connoître cette araignée, & les effets ſurprenans & ſuſpects de ſa piquure & de ſon venin, ſi les circonſtances me le permettent.

## SECONDE PARTIE.

*Sur la nature de l'acide interne des Fourmis, & de quelques ſubſtances animales.*

Le célebre chymiſte, M. Margraff, découvrit le premier, que les fourmis donnent un acide très-fort par le moyen de la diſtillation. Mais je ne ſache point que ce ſavant, ni aucun autre après lui, ait parlé de la vraie nature de cet acide. Tout ce que nous en ſavons, c'eſt qu'il n'a pas la moindre reſſemblance avec l'acide vitriolique, ni avec l'acide marin; puiſqu'il ne précipite point la diſſolution d'argent, de plomb ou de mercure par l'acide nitreux, ni celle de la chaux par l'acide du ſel, comme je m'en ſuis aſſuré pluſieurs fois après le célebre chymiſte de Berlin. Mais tout cela ne ſuffit pas encore pour ſavoir ce que c'eſt que cet acide.

Eſt-il un des acides connus par les chymiſtes? ou eſt-il plutôt un acide particulier à ces inſectes, & à d'autres animaux? Je connois quelques autres inſectes qui donnent un acide tout-a-fait ſemblable à celui des fourmis, & je me réſerve d'en parler dans une autre occaſion, & après que je m'en ſerai mieux aſſuré par des expériences

variées. Il me ſuffit d'indiquer ici ce que j'ai obſervé en travaillant ſur 12 onces de fourmis de la grande eſpece. Je me réſerve d'en donner un détail beaucoup plus étendu, quand je pourrai en traiter une quantité plus conſidérable.

J'ai mis 12 onces de fourmis vivantes dans une cornue de verre, qui pouvoit contenir 60 onces d'eau, j'y ai verſé 16 onces d'eau diſtillée. Je l'ai placée ſur un bain de ſable, j'y ai adapté un balon, dont j'ai luté les jointures avec de l'emploi blanc de farine & du papier, & j'ai fait le feu par degrés juſqu'à ce que la liqueur ait commencé à bouillir doucement.

J'ai obtenu d'abord environ deux onces d'une eau un peu acidulée; & enſuite environ 10 onces d'eau ſenſiblement acide, & qui rougiſſoit le papier bleu teint avec du jus de raves.

J'ai retiré cette derniere portion d'eau acide & l'ai ſaturée avec de l'alcali fixe bien pur, qui avoit été enfermé exactement dans une bouteille tout de ſuite après avoir été préparé. Ce ſel a fait une effervescence bien ſenſible. Mais il en fallut très-peu pour ſaturer cet acide; dans cet état il n'altéroit aucunement la couleur du papier ci-deſſus, & l'eau n'avoit plus de goût ni acide, ni alcalin.

J'ai fait évaporer au *bain-marie* ce mélange, & j'ai obtenu deux onces d'un ſel brunâtre irrégulier & alcaleſcent. J'ai fait diſſoudre de nouveau ce ſel avec deux onces d'eau; je l'ai fait évaporer de même, & j'ai eu le même ſel, mais en criſtaux plus gros, plus tranſparens qu'auparavant & toujours alcaleſcens; il verdiſſoit le papier teint de jus de raves.

J'ai enveloppé ces criſtaux dans du papier à filtrer, & après 24 heures je les ai retrouvés de la même figure qu'ils avoient auparavant.

La ſaveur en eſt alcaleſcente, mais bien différente de celle de l'alcali cauſtique; elle m'a paru tenir un peu plus de l'alcali, que de celle de l'alcali fixe imprégné artificiellement d'air fixe.

J'ai introduit 20 grains de ce ſel dans un petit matras luté. Je l'ai expoſé au feu, & j'en ai retiré environ 20 pouces cubiques d'air. La plus grande partie de cet air eſt ſortie bien tranſparente, & le reſte étoit un peu trouble & nébuleux. On voyoit de l'humidité qui s'étoit attachée au parois du tube, & il y en avoit un peu qui étoit paſſée ſur le mercure, mais en très-petite quantité, & ſans la moindre ſaveur.

Ayant fait entrer 2 onces de cet air dans un tube préalablement mouillé d'huile de tartre, & rempli de mercure, un moment après il s'y forma des criſtaux en aiguilles, tout-à-fait ſemblables à ceux que forme l'air fixe dans des pareilles circonſtances.

J'ai introduit 2 pouces cubiques de cet air dans une bouteille remplie

de 2 onces d'eau de chaux & la chaux fut précipitée en terre calcaire.

Un animal que j'ai mis dans une bouteille contenant 4 pouces cubiques de cet air, y eſt mort dans l'inſtant. Ayant rempli une bouteille de 2 onces de teinture de tournesol, j'y ai introduit enſuite 2 pouces cubiques de ce même air qui l'ont rougi auſſi-tôt qu'ils y ſont entrés.

J'ai mis un pouce cubique d'eau dans un tube rempli de mercure, & 5 pouces cubiques de ce même air. Après 24 heures l'eau en avoit abſorbé un volume égal au ſien, & elle étoit devenue acidulée.

J'ai fait entrer dans un tube diviſé les 5 derniers pouces de l'air qui me reſtoient; ils en occupoient 17 diviſions. Je l'agitai pendant long-temps dans l'eau, & il fut réduit à 12 parties ſeulement. Cette derniere expérience nous fait voir que l'air fixe n'eſt pas plus d'$\frac{1}{5}$ du total. Le réſidu n'étoit pas plus abſorbable à l'eau, & fut diminué par l'air nitreux, ou pour mieux m'exprimer, il y eut une diminution d'$\frac{1}{12}$ du total de 3 meſures, c'eſt-à-dire, deux de cet air & une d'air nitreux.

Ce dernier air eſt aſſurément méphitique, quoique mêlé d'un peu d'air commun. Je n'ai pas pu déterminer les propriétés de cet air méphitique, parce que je n'en avois pas aſſez. J'aurois voulu voir ſi c'étoit de l'air inflammable, ou de l'air purement phlogiſtiqué.

Il me reſte à parler des fourmis que je laiſſai dans la cornue, & qui me donnerent encore de l'acide par une forte expreſſion, ſuivant le procédé de M. Margraff.

Cet acide, ou plutôt la liqueur qui réſulta de cette expreſſion étoit brune & d'une acidité très-forte. Je la mis dans une petite cornue au bain de ſable; je commençai à la diſtiller à un feu très-doux. La liqueur paſſa en totalité à la diſtillation, & il ne reſta dans la cornue qu'une matiere preſque deſſéchée, & qui ſentoit le brûlé.

Le fluide aqueux qui paſſa le balon, étoit clair & tranſparent, d'un goût bien acide, & qui ſentoit un peu l'empyreume.

Je ſaturai de cet acide un peu de ce même alcali, dont j'ai parlé ci-deſſus, ce qui produiſit une efferveſcence très-ſenſible. La liqueur n'étoit pour lors ni acide, ni alcaline. Je la fis évaporer lentement au *bain-marie*, juſqu'à ce qu'il ſe déposât une matiere ſaline au fond de la capſule. Cette matiere ſaline étoit brune, alcaleſcente, & verdiſſoit le papier teint de jus de raves.

Ayant recueilli ſoigneuſement cette matiere ſaline, je la mis dans un petit matras que je plaçai ſur un bain de ſable. Je laiſſai ſortir l'air commun contenu dans le matras, & je recueillis au travers du mercure celui qui ſe produiſit par la ſuite. Il en ſortit 40 pouces à un feu très-doux, & ayant augmenté après le feu pendant 2 heures, juſqu'à faire

faire rougir mon matras, il n'en ſortit pas davantage. Cet air vint d'abord clair & tranſparent, & continua de même juſqu'à la moitié du total; l'autre moitié ſortit trouble & nébuleux, accompagné d'un peu d'humidité; il étoit inſipide, mais un peu nauſéabond; il s'attacha le long des parois du tube, & ſur la ſurface du mercure.

J'introduiſis 172 parties de cet air dans un tube, je l'agitai dans l'eau pendant deux minutes, ce qui le fit diminuer de 26 parties préciſes.

Du réſidu de cet air qui étoit reſté non abſorbé par l'eau, j'en mêlai deux meſures avec une meſure d'air nitreux, & le total fut diminué d'un $\frac{1}{14}$. Il réſulte de là que ce réſidu n'eſt que de l'air méphitique, mêlé à une portion d'air commun.

Il me reſtoit à voir ſi c'étoit de l'air inflammable ou phlogiſtiqué. J'en introduiſis pour cet effet 8 pouces dans un tube, & y ayant approché une lumiere elle s'enflamma dans le moment: je couvris tout de ſuite l'ouverture avec la main; j'y introduiſis encore la lumiere, & cet air s'enflamma de nouveau, ce qui arriva de même juſqu'à quatre fois ſucceſſivement. C'eſt donc du véritable air inflammable mêlé à un peu d'air commun. Cet air inflammable ne détonne point avec l'air commun, comme le fait l'air inflammable qu'on tire des métaux, & il eſt parfaitement reſſemblant à celui qu'on tire des animaux & des végétaux.

La quantité de cet air inflammable forme les $\frac{3}{4}$ de l'air qu'on retire de la matiere ſaline ci-deſſus; & l'air abſorbé par l'eau n'eſt pas plus d'un $\frac{1}{4}$.

Il n'étoit pas difficile alors de s'imaginer que ce $\frac{1}{4}$ d'air abſorbé par l'eau étoit de l'air fixe. Mais il falloit le prouver par l'expérience.

J'ai obſervé que cet air criſtalliſe avec l'huile de tartre; qu'il précipite la chaux en terre calcaire; qu'il rougit le tourneſol, & qu'il rend l'eau acidulée, mais d'un goût nauſéabond & dégoûtant.

Dans le petit matras que j'ai employé pour l'extraction de cet air, j'ai trouvé 20 grains d'un réſidu charbonneux & très-alcaleſcent. J'ai diſſous ce réſidu dans l'eau diſtillée que j'ai filtrée, & que j'ai fait évaporer très-lentement. Il s'eſt formé des criſtaux tranſparens qui, placés ſur un papier brouillard, ont conſervé leur forme pendant deux jours.

La ſaveur de ces criſtaux étoit alcaline, & ils verdiſſoient le papier teint en bleu par le jus de raves.

J'ai pris alors un matras, dont le col étoit fort long & replié pour entrer ſous une cloche pleine de mercure, & qui avoit un autre goulot latéral un peu évaſé, j'y ai mis un peu de ce ſel, ſur lequel j'ai verſé un peu d'acide vitriolique très-pur; j'ai fermé tout de

ſuite le goulot avec le pouce. Il s'eſt fait immédiatement une effervescence très-forte, & il s'eſt dégagé une quantité conſidérable d'air trouble & nébuleux.

J'ai examiné cet air avec beaucoup d'attention, & j'ai trouvé qu'il criſtalliſoit avec l'huile de tartre ; qu'il précipitoit la diſſolution de chaux dans l'eau ; qu'il rougiſſoit la teinture de tournesol ; que l'eau en abſorboit un volume égal au ſien, & devenoit acidulée, & qu'enfin cet air avoit tous les caracteres du vrai air fixe.

Il ne me reſtoit donc plus qu'à déterminer ſi ce même air étoit en entier de l'air fixe. Pour cet effet, j'en ai mis 20 parties dans un tube, & je l'ai agité long-temps dans l'eau. Elle fut réduite après 2 minutes à 6 parties ſeulement. Ces 6 parties non abſorbables ne s'enflammerent point à l'approche d'une bougie allumée, mais cette bougie fut éteinte étant plongée dans cet air. Ayant mêlé deux parties de celui-ci à une d'air nitreux, le total fut réduit à deux parties & $\frac{1}{3}$ ; ce qui démontre que c'étoit de l'air en partie phlogiſtiqué, & en partie athmoſphérique. On doit cependant obſerver que l'air du matras, quoiqu'en très-petite quantité, s'étoit confondu avec l'air produit par le mélange de ce ſel avec l'acide vitriolique.

Toutes les expériences, que nous avons rapportées ſur l'acide qu'on obtient des fourmis par la diſtillation, font voir, du moins à ce que je penſe, que cet acide n'eſt pas autre choſe que l'air fixe tout-à-fait ſemblable à celui qu'on retire des autres corps par le feu, par les acides, ou par la fermentation. Ce qu'il y a de certain, du moins, c'eſt que tout cet acide ſe réſout en air fixe & il ne ſe trouve plus d'acide dans les ſels alcalins que nous avons examinés. Tout l'acide retiré des fourmis par la diſtillation avant & après les avoir exprimés, a été ſaturé avec de l'alcali fixe, duquel le feu ordinaire ne développe enſuite que de l'air fixe & de l'air inflammable. Le réſidu charbonneux, ou les ſels qu'on peut en retirer, n'ont donné auſſi que de l'air fixe, ayant été traités par l'huile de vitriol ; de ſorte qu'on peut dire que ce que nous avons retiré d'acide des fourmis s'eſt changé en air fixe, puiſqu'on ne trouve d'autre ſubſtance acide que l'air fixe qui a été développé par le feu ou par l'acide de vitriol.

Il ne doit pas paroître ſurprenant qu'on trouve de l'air inflammable mêlé à l'air fixe & même en quantité, puiſqu'il doit ſe trouver aſſurément quelque ſubſtance animale mêlée à cet acide après la diſtillation. Et en effet, on ſent une odeur vive & empyreumatique lorſque l'action du feu commence à être un peu forte.

L'alcali ſaturé par cet acide qui ne ſe diſſout à l'air que tard ; & ſur-tout celui qu'on retire du réſidu charbonneux, qui ne ſe diſſout jamais, eſt une nouvelle preuve qu'il eſt ſaturé d'air fixe, &

qu'il eſt ſemblable à celui qui eſt ſaturé par les chymiſtes avec de l'air fixe ordinaire.

Enfin, tout concourt à nous aſſurer que l'acide des fourmis eſt l'acide de l'air fixe même, ou pour mieux dire, que l'air fixe même ſe trouve concentré & réduit ſous forme fluide dans l'acide diſtillé des fourmis. Je n'ai pas parlé de l'huile que M. Margraff a obtenu des fourmis, parce que je n'en ai pas trouvé une quantité ſenſible, ce qui eſt conforme aux expériences de M. Rouelle, le cadet, à qui la chymie doit de vraies découvertes.

Mes recherches ſur la nature de l'acide des fourmis qu'on retire par la diſtillation, m'ont conduit par degrés à examiner l'acide qu'on peut retirer de quelques autres ſubſtances animales, comme, par exemple, du lait, de la graiſſe, du chyle, du beurre, du ſpermacéti; & j'ai trouvé que ces acides ſont également formés par l'air fixe, & ne ſont qu'un ſeul & même acide. Je dois cependant en excepter l'acide du ſel fuſible de l'urine, l'acide qu'on retire des os & des autres ſubſtances dont on fait le phoſphore. Il ne m'a pas été poſſible de décompoſer juſqu'à préſent ce dernier acide animal & d'en connoître la vraie nature; mais j'ai imaginé quelques expériences qui me font eſpérer un meilleur ſuccès (1).

---

(1) *Note du Rédacteur.* « Nous aurions déſiré de pouvoir donner au moins le » Supplément à la premiere partie de ce Mémoire, ſi les bornes de ce cahier nous » l'avoient permis. Nous le publierons avec le reſte dans les cahiers ſuivans. »

# NOUVELLES LITTÉRAIRES.

*PRIX de 600 livres propoſé par la ſociété libre d'émulation, établie à Paris pour l'encouragement des arts & inventions utiles*, ſur le meilleur moulin & preſſoir à huile d'olives.

M. l'abbé *Rozier*, après avoir parcouru les atteliers à huile d'olives de Languedoc, de Provence & d'une partie d'Italie, publia, à la fin de 1776, un Mémoire intitulé : *Vues économiques ſur les Moulins & Preſſoirs à huile d'olives, connus en France & en Italie*, & il fut inſéré dans le cahier de décembre 1776, du *Journal de Phyſique & des Arts*. L'auteur s'eſt attaché à rapprocher les différentes méthodes employées dans ces pays, & a propoſé des chan-

gemens qu'il regarde comme avantageux. Il envoya un certain nombre d'exemplaires de ce Mémoire aux Etats de Provence, pour qu'ils fussent distribués gratuitement dans la province, & les Etats lui accorderent une gratification de 300 livres. L'auteur, flatté de cette distinction, désirant la perfection en ce genre, & ne tenant en aucune maniere aux idées répandues dans le premier Mémoire dont on vient de parler, & dans un second qu'il a publié sur le même sujet depuis cette époque, a remis cette somme de 300 liv. entre les mains du trésorier de la société, pour le fonds d'un prix sur les moulins & pressoirs à huile d'olives. La société ne l'a pas trouvé suffisante pour récompenser le travail des concurrens, & y a ajouté pareille somme de 300 livres.

Elle exige que ceux qui s'occuperont de cette matiere, s'attachent spécialement, 1°. à simplifier le mécanisme du moulin & du pressoir, soit en réunissant les deux machines dans une seule, soit en simplifiant le mécanisme des deux séparément, & par conséquent à diminuer la dépense de leur construction.

2°. A accélérer le travail de l'un & de l'autre, sans nuire à sa perfection, c'est-à-dire, que l'olive y soit parfaitement détritée, & que la pâte ne contienne plus aucune olive entiere ou à demi écrasée. 3°. A diminuer le nombre des ouvriers employés pour leur service. 4°. A retirer le plus d'huile possible d'une masse donnée d'olives, & par conséquent, à rendre inutiles les moulins de *récence*. 5°. A donner la description d'un fourneau qui consommeroit moins de bois pour chauffer l'eau nécessaire à l'arrosement des cabats chargés de pâte. 6°. Enfin, la société exige qu'on lui envoye *un modele*, & non *un dessin*, réduit du pied au pouce, & accompagné d'un Mémoire explicatif du moulin, du pressoir & de toutes leurs parties. Les concurrens sont invités à lire le Mémoire déjà cité, & la description du moulin hollandois pour les huiles de graines, appliqué aux moulins à huiles d'olives. Ce dernier Mémoire est inséré dans le cahier de décembre du *Journal de Physique* de 1777. On pourra encore y consulter, dans les cahiers de septembre ou d'octobre 1778, la description des moulins à huile employés en Alsace; enfin, le *Theatrum universale Machinarum* de Schenc. 1 vol. *in-folio* imprimé à Amsterdam.

Les Mémoires & modeles à envoyer pour le concours, seront adressés, francs de port, avant le premier Juillet 1779 (le terme est de rigueur), à M. *Comminet*, directeur du bureau général de correspondance, rue des Deux-Portes-Saint-Sauveur.

*Prix de* 1200 *livres proposé par la société libre d'émulation, établie à Paris pour l'encouragement des arts & des inventions utiles.* La société demande *qu'elle est la forme la plus avantageuse qu'on doit don-*

*ner aux fourneaux & aux alambics deſtinés à la diſtillation du vin pour en tirer l'eſprit ardent ?* La ſociété, en propoſant une ſeconde fois le même objet, remplit le but de ſon établiſſement. Elle n'abandonne la diſcuſſion d'un ſujet que lorſqu'elle eſt parvenue à donner à la pratique la plus grande perfection. Les deux Memoires qu'elle vient de couronner, quoique rédigés d'après la plus ſaine théorie, & quoique l'uſage avantageux de quelques-uns des modeles conſtruits en grand, ſoit déjà confirmé par la pratique, ces Mémoires cependant laiſſent à déſirer une plus grande perfection. Les idées combinées des deux auteurs, ſemblent l'indiquer, & demandent que l'expérience confirme pluſieurs points de la doctrine. Le Mémoire de M. *Baumé*, de l'académie royale des ſciences, qui a mérité le prix de 1200 livres, eſt imprimé dans le Journal de Phyſique du mois de juillet, & celui de M. l'abbé *Molini*, qui a obtenu le prix de 600 livres, paroîtra dans le cahier du mois d'août ſuivant. L'un & l'autre ſeront accompagnés des gravures néceſſaires à l'intelligence du ſujet.

La ſociété demande à ceux qui concourront, 1°. de donner, & *ſoit* du fourneau, & *ſoit* de l'alambic, un modele & non un *deſſin*, réduit du pied au pouce. Ce modele peut être conſtruit en bois ou en carton, en fer-blanc, en cuivre, & même en plâtre, &c. 2°. La deſcription de toutes les parties du fourneau & les proportions de chacune. 3°. La deſcription & les proportions de l'alambic, & de chacune de ſes pieces. 4°. La forme & la grandeur du fourneau, une fois admiſes, de conſtater par l'expérience, & non par le raiſonnement, quelle quantité de bois ou de charbon foſſile, eſt néceſſaire pour conduire toute la diſtillation du vin contenu dans la chaudiere. 5°. De conſtater, par des expériences pluſieurs fois réitérées, s'il eſt avantageux ou non de placer un réfrigérant qui couvre entiérement, ou en partie, le chapiteau, ou ſi on doit ſe contenter de tenir ſimplement l'eau de la pipe très-fraîche. 6°. Si on admet le réfrigérant, quel eſt le degré de fraîcheur de l'eau le plus avantageux pour la condenſation des vapeurs dans le chapiteau.

7°. La hauteur & la largeur de la pipe, une fois admiſes, de conſtater par l'expérience, quel doit être le diametre intérieur des ſpirales du ſerpentin, & quel eſt le nombre de tours le plus convenable à leur donner.

La ſolution de ces queſtions ſuppoſe que les concurrens auront lu & réfléchi ſur les deux Mémoires dont on vient de parler, & la lecture de ces Mémoires les mettra ſur la voie du vrai but de ces queſtions. Les auteurs ſont libres d'adapter à leurs modeles les parties qu'ils auront trouvées avantageuſes dans ceux des deux Mémoires couronnés, ou de propoſer d'autres modeles totalement dif-

férens, s'ils les regardent comme plus utiles & plus économiques.

Le but de la société est, 1°. d'avoir un fourneau peu coûteux dans sa construction, & qui consomme, soit en bois, soit en charbon fossile, la moindre quantité possible, sans nuire à aucun des points essentiels de la distillation. 2°. D'avoir un alambic très-expéditif dans la distillation, & qui donne dans la plus grande quantité possible, une eau-de-vie limpide & dépouillée de mauvais goût & de mauvaise odeur.

Les Mémoires seront reçus jusqu'au premier septembre 1779, (le terme est de rigueur.) ; ils seront adressés, francs de port, ainsi que les modeles, à M. *Comminet*, directeur général du bureau de correspondance, rue des Deux-Portes-Saint-Sauveur.

*Prix de* 800 *livres, proposé par la société libre d'émulation, &c.* La société demande : *Quelle est la méthode la plus avantageuse de faire fermenter le marc du raisin, d'en retirer l'esprit ardent qu'il contient, & quels sont les vaisseaux les plus convenables pour sa distillation ?*

Après avoir retiré par l'action du pressoir, & autant qu'il est possible, le vin contenu dans le raisin mis à fermenter, il reste encore dans son résidu ou marc, une certaine quantité de substance vineuse qui, par le secours d'une nouvelle fermentation fournit une masse assez considérable d'esprit ardent qu'on retire par la distillation de ce marc ou de son produit. La liqueur qu'on en obtient est appellée *eau-de-vie de marc* ou *eau-de-vie de genne*, & a toujours un goût & une odeur désagréables.

La maniere de faire fermenter le marc, varie suivant les provinces. Ici on pratique un creux en terre dans lequel on le jette, & le marc est ensuite recouvert d'une partie de la terre tirée de ce creux ; là, ce creux est garni de planches pour que la terre ne se mêle pas avec le marc. Ailleurs, on en remplit de grands tonneaux & ils sont bouchés exactement, après que le marc y a été bien foulé. Dans quelques endroits, le marc est émietté après le pressurage du vin, jetté dans la cuve qui a servi à la fermentation de la vendange, chaque jour abreuvé d'un peu d'eau, jusqu'à ce que le marc nage presque dans le fluide ; enfin, soumis à la fermentation, qui dure plus ou moins à se compléter, suivant la chaleur de la saison, la qualité du raisin, &c. Lorsque la fermentation est à son complément, on tire la liqueur de la cuve, le marc est jetté sur le pressoir & pressuré ; enfin, tous les produits sont mêlés ensemble dans des tonneaux, &c. Cette liqueur est appellée dans les provinces *buvande*, *piquette*, *petit-vin*, *&c.*

Tels sont les procédés les plus généralement suivis, & quoiqu'il en

exiſte pluſieurs autres, il ſuffit d'avoir rapporté les premiers pour que ceux qui concourront, ſaiſiſſent le vrai point de la queſtion.

Lorſqu'on diſtille les marcs fermentés, d'après les trois premieres méthodes, on charge l'alambic à moitié & on y ajoute de l'eau pour baigner entiérement le marc. La chaleur fait bouillir l'eau ; cette eau s'éleve en vapeurs & ces vapeurs entraînent avec elles les portions d'eſprit ardent qui adhéroient au marc. L'eau-de-vie ainſi obtenue a toujours un goût déſagréable & une odeur forte. Pour y remédier, on a propoſé pluſieurs expédiens. *Voyez* le Mémoire de M. *Beaumé*, déjà cité & couronné par la ſociété ; *voyez* la machine propoſée par M. *Devanne*, apothicaire à Beſançon, décrit page 185 du Recueil des Mémoires couronnés par la ſociété de Limoges, ſur la diſtillation des vins (1). Ces machines empêchent que le marc ne brûle contre les parois de la chaudiere. Ceux qui ſuivent le quatrieme procédé n'ont pas cet inconvénient à redouter.

La diverſité de ces opérations, de leurs réſultats, le peu de principes démontrés relativement à la fermentation des marcs, ont engagé la ſociété, pour completter l'art de la diſtillation des vins, à demander aux concurrens de conſtater par des expériences réitérées pluſieurs fois & différemment modifiées ; 1°. à laquelle des méthodes de la fermentation du marc il convient de donner la préférence ; 2°. d'en indiquer une nouvelle, ſi on en trouve une meilleure ; 3°. de conſtater à qu'elle époque on doit commencer la diſtillation de ces ſubſtances pour en retirer la plus grande quantité d'eſprit ardent, & les inconvéniens qui peuvent réſulter de les diſtiller trop tôt ou trop tard ; 4°. de fournir un modele & *non un deſſin* du fourneau & de l'alambic dont on doit ſe ſervir pour la diſtillation. Les Mémoires & les modeles ſeront remis, franc de port, avant le premier janvier 1780 (le terme eſt de rigueur), chez M. *Comminet*, directeur-général du bureau de correſpondance, rue des Deux-Portes-Saint-Sauveur.

---

(1) On trouve cet Ouvrage à Lyon, chez les freres *Périſſes* ; & à Paris, chez *Moutard*, hôtel de Clugny, rue des Mathurins.

# TABLE

## DES ARTICLES

Contenus dans le mois de Juillet.

*MÉMOIRE de M.* BAUMÉ, *du collége de pharmacie de Paris ; & de l'académie de Madrid, couronné par la société libre d'émulation, établie à Paris pour l'encouragement des arts & des inventions utiles, & qui a obtenu le prix de* 1200 *livres sur cette question :* Quelle eſt la meilleure maniere de conſtruire les fourneaux & les Alambics propres à la diſtillation des vins, pour en tirer les eaux-de-vie,

*Lettre écrite à l'auteur de ce recueil, relative aux plantes étrangeres qu'on peut cultiver en pleine terre,* 37

*Examen chymique de différentes pierres ; par M.* BAYEN, *apothicaire-major des camps & armées du roi, Seconde Partie,* 49

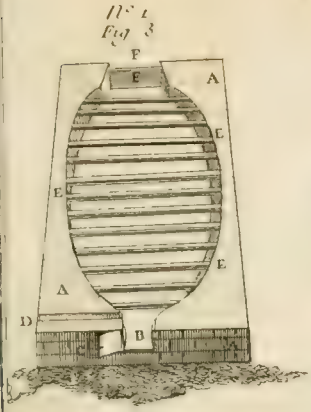
*Mémoire ſur la nature de l'acide des animaux, des végétaux & de quelqu'autres ſubſtances gommeuſes & réſineuſes, & ſur la nature de l'acide des fourmis, & de quelques autres ſubſtances animales ; par M. l'abbé* FONTANA, *Phyſicien de S. A. R. le grand-duc de Toſcane, & directeur du cabinet d'hiſtoire naturelle, à Florence,* 64

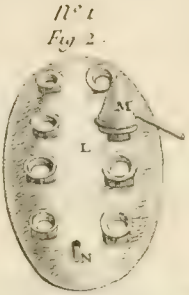
*Nouvelles Littéraires,* 75

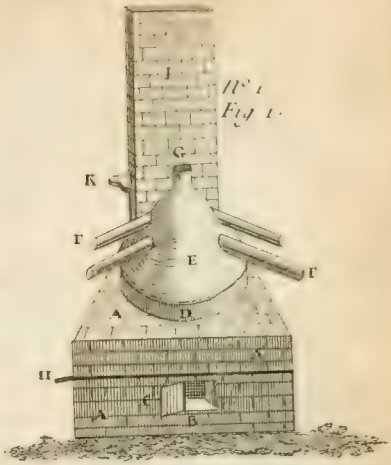
## APPROBATION.

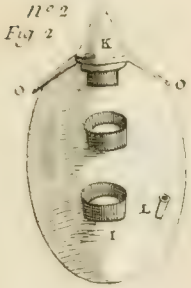
J'AI lu, par ordre de Monſeigneur le Garde des Sceaux, un Ouvrage ayant pour titre : *Obſervations ſur la Phyſique, ſur l'Hiſtoire naturelle & ſur les Arts, &c. par M. l'abbé* ROZIER, *&c.* La collection de faits importans qu'il offre périodiquement à ſes Lecteurs mérite l'accueil des Savans ; en conſéquence, j'eſtime qu'on peut en permettre l'impreſſion. A Paris, ce 26 Juillet 1778.

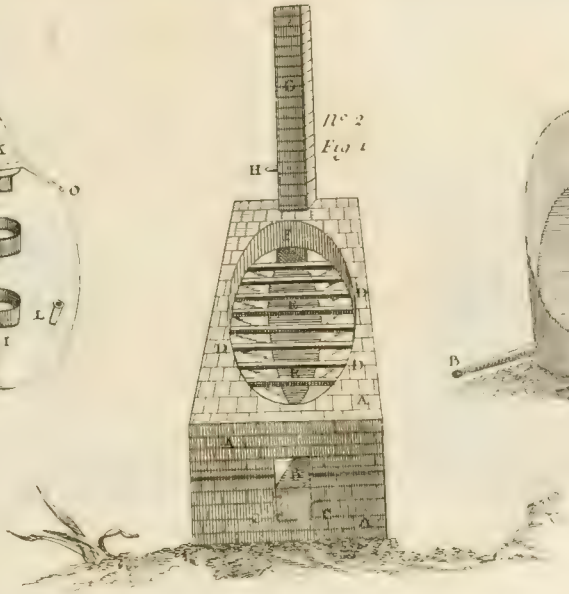
VALMONT DE BOMARE.

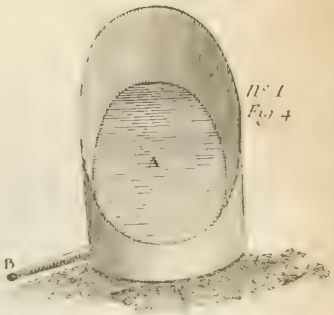


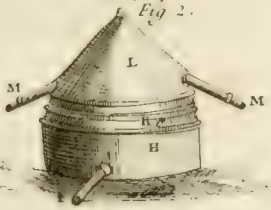



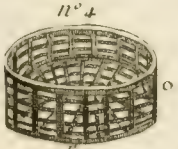




Juillet 1778

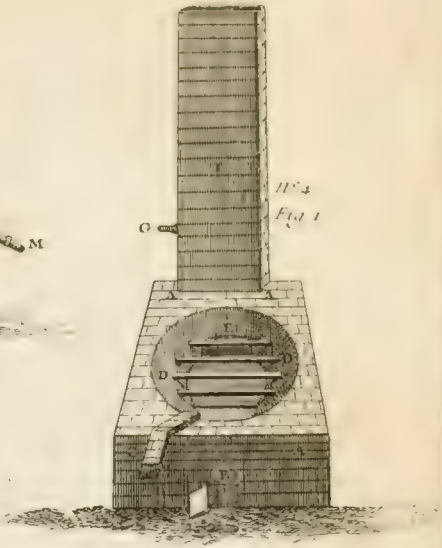
N° 4.
Fig 3.



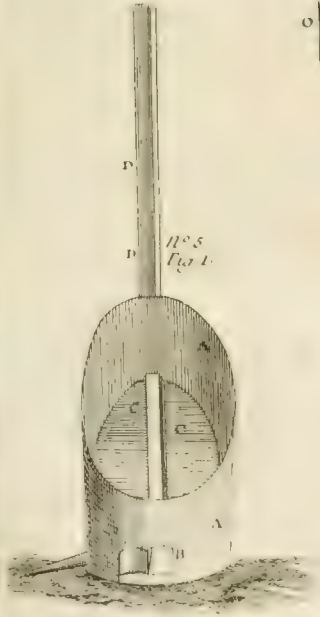

N° 4
Fig 2.



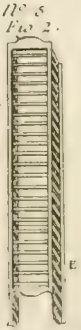

N° 4
Fig 4



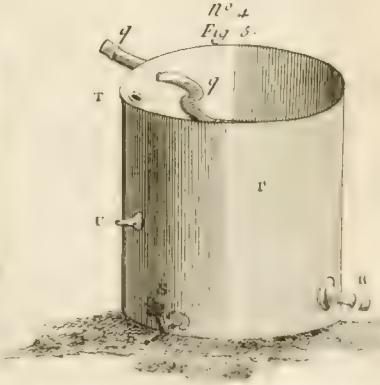

N° 4
Fig 1




N° 5
Fig 1.




N° 5
Fig 2.




N° 4
Fig 3.

JOURNAL DE PHYSIQUE.
*AOUST 1778.*

# *MEMOIRE*

De M. l'Abbé MOLINE, Prieur-Chefcier de la Commanderie de Saint-Antoine, Ordre de Malte, à Paris,

*Couronné par la Société libre d'Emulation, établie à Paris pour l'encouragement des Arts & des Inventions utiles, & qui a obtenu le Prix de 600 livres, ſur cette queſtion :* Quelle eſt la meilleure maniere de conſtruire les Alambics & les Fourneaux propres à la diſtillation des Vins, pour en tirer l'Eau-de-vie ?

*. . . . . Cui lecta potenter erit res*
*Nec facundia deſeret hunc, nec lucidus ordo*

## INDICATION

*De toutes les Parties contenues dans le Modele* (1).

*Fourneau.* 1. CORPS du fourneau. *Voyez planche* 2 *où il eſt repréſenté ſans ſon couvercle.*
2. Porte en fer du fourneau.
3. Porte du cendrier, pratiquée dans la grande porte.
4. Grille. *Planche* 1.
5. Portes intérieures pour un fourneau à charbon de terre. En pouſſant ces deux portes contre le mur où elles ſe noyent dans un parement, alors le fourneau ſert pour le bois. *Planche* 2.

(1) La planche premiere repréſente le fourneau garni de ſes alambics & tout ce qui en dépend, & la planche ſeconde, toutes les parties ſéparées.

6. Communication du fourneau dans le bain, ou galere des alambics. *Intérieurs du Bain.* 7. Conducteurs de la chaleur, de la flamme & de la fumée. *Voyez planche* 2.

8. Recoupe dans les murs exterieurs pour ſupporter les alambics & les encaiſſer. *Planche* 2.

9. Mur de ſéparation des deux conducteurs de la flamme : ce mur ſupporte une portion de toute la longueur des alambics, recouvert par la bande A, n°. 15. *Planche* 2. On ne peut voir cette bande dans la planche 1 ni dans la planche 2.

*Cheminée.* 10. Bouche de la cheminée. *Planche* 2.

11. Corps de la cheminée. On ne l'a pas fait creuſe, parce que tout le monde connoît l'intérieur d'une cheminée, & on l'a ſéparée de la maſſe, afin qu'on diſtinguât la maniere dont la fumée l'enfile, & où l'on doit placer la tirette.

12. Tirette. Quoiqu'elle ſoit ici placée par derriere, on peut, ſi on le veut, la pratiquer ſur un des côtés, afin d'avoir la facilité d'adoſſer la cheminée contre le mur, ce qui ménagera le terrain ; mais il faut alors qu'elle ſoit en baſcule.

*Murs extérieurs.* 13. Murs extérieurs.

14. Robinets & tuyaux. Ces derniers ſont maçonnés dans le mur, & communiquent à la partie inférieure des alambics dans l'endroit où cette partie eſt la plus inclinée. Ces tuyaux ſont en cuivre ; ils doivent être parfaitement ſoudés avec le corps des alambics, & ils ſervent à les débarraſſer de la vinaſſe ou décharge, après que la diſtillation eſt finie.

*Alambics.* Si on veut déplacer les alambics pour voir les conducteurs de la flamme, &c., il faut tirer les robinets, n° 14, & enlever les bandes A placées entre les alambics : ces bandes repréſentent la maçonnerie qui doit les encaiſſer, & ſe rapportent au n°. 6.

15. Corps de l'alambic noyé dans le mur juſques à l'endroit où il s'emboîte avec ſon couvercle, & de l'autre il eſt noyé dans le mur, n°. 9, ou les bandes A. A ſon extrémité inférieure eſt placé le tuyau de décharge, n°. 14.

16. Son couvercle. Ce couvercle eſt bien luté avec le corps de l'alambic, & ne s'enleve que lorſque l'alambic ou la maçonnerie, ou lui, ont beſoin de réparation. On ſent que ce couvercle doit être exactement luté pour empêcher la ſortie des vapeurs. Je con-

feille de le fabriquer, ainſi que toutes ſes dépendances, en étain pur.

17. Col du chapeau. Il tient avec le couvercle & fait une ſeule piece avec lui. Son extrémité commence dans le chapeau à former la gouttiere. Comme chacun connoît l'intérieur du chapeau, & la maniere dont la gouttiere eſt pratiquée, il eſt inutile d'en parler ici.

18. Réfrigérent.

19. *Pl.* 2. Bec du ſerpentin qui s'emboîte dans le tuyau de la gouttiere du chapeau (+). Ce tuyau doit être parfaitement ſoudé avec lui, & exactement lutté dans l'endroit de ſon inſertion avec le ſerpentin.

20. Tuyau du réfrigérent qui ſert, 1°. à envelopper le ſerpentin & ſon bec; 2°. à conduire l'eau du réfrigérent dans la pipe.

21. Ouverture fermée par un tampon de bois garni de filaſſe, par où l'on charge l'alambic. Cette ouverture ſert encore à meſurer s'il eſt chargé dans la proportion convenable. Le tampon doit boucher exactement : il conviendroit qu'il fût à vis dans ſon écrou.

*Pipe du ſerpentin.* 22. Pipe ou tonneau en bois de chêne, cerclé en fer, monté ſur un maſſif de maçonnerie qui ne doit pas toucher le mur du bain des alambics, afin de ne pas participer à ſa chaleur.

23. Serpentin en étain pur, garni de ſes ſupports pour qu'il ne vacille point.

24. Prolongation du ſerpentin qui conduit les vapeurs juſque dans le baſſiot.

25. Tuyau conducteur de l'eau de la pipe du ſerpentin dans celle du baſſiot, & enveloppant la prolongation du ſerpentin.

*Pipe du Baſſiot.* 26. Pipe du baſſiot également en bois de chêne, & cerclé en fer.

27. Canelle par laquelle s'échappe l'eau de la pipe.

28. Rigole qui conduit l'eau au dehors de la brûlerie.

*Baſſiot.* 29. Baſſiot en bois de chêne mince & cerclé en fer. *Pl.* 2.

30. *Pl.* 2. Couvercle du baſſiot. Je conſeillerois de le faire en étain pur, & qu'il fermât par le moyen d'un écrou, afin d'empêcher exactement toute communication de l'eau de la pipe avec l'eau-de-vie.

31. Tuyau qui reçoit la baſe du ſerpentin, par conſéquent l'eſprit ardent qui diſtille. Ce tuyau doit deſcendre preſque juſqu'au bas du baſſiot *Pl.* 2.

32. *Pl.* 2. Tuyau adapté au couvercle du baſſiot par où s'évapore l'air qui s'échappe du vin pendant la diſtillation. Ces deux tuyaux doivent ſurmonter la pipe, afin d'empêcher l'eau de la pipe de pénétrer dans le baſſiot.

*Conducteurs* 33. Tuyaux ou conducteurs du vin pour charger les alambics, même tous les quatre à la fois ſi on le veut, & qui, par continuation, vont juſqu'aux tonneaux placés ſur le *chaix*, ce qui diminue la main-d'œuvre. Ces tuyaux ſont ſupprimés dans le modele : il eſt aiſé de les imaginer en voyant ceux du n°. 34.

34. Tuyau ou conducteur de l'eau dans les réfrigérens : ce tuyau traverſe l'épaiſſeur du mur pour recevoir l'eau de la riviere, de la fontaine ou du réſervoir. Les ſupports de ce tuyau ſervent également pour celui du n°. 33.

*Autre genre de Ban.* 35. Ouverture du fourneau, ſemblable à celui des galeres *Pl.* 2.

39. Conducteur de la flamme & de la fumée, qui ſe prolonge ſur une double ligne juſque dans la cheminée.

37. Tirette.

38. Conduit pour la décharge.

---

LE Tribunal qui doit juger les Mémoires envoyés au concours, eſt inſtruit & connoît parfaitement tout ce qui a rapport à la zimotecnie; un ſeul coup-d'œil ſur ſon Programme pour expliquer le ſujet du Prix, l'indique aſſez. Je vais paroître devant les maîtres de l'art : c'eſt à eux que je parle : je ſuis donc diſpenſé d'entrer dans de petits détails, & de prouver ce qui eſt aujourd'hui reconnu pour démontrer aux yeux du phyſicien, du chymiſte & du bouilleur intelligent. Dans le cas où ce Mémoire méritera quelque accueil de la part de la ſociété, & quelle daignera enſuite le faire imprimer, j'entrerai dans de plus grandes explications, pour que le commun des lecteurs ſoit en état de mieux ſaiſir les principes ſur leſquels eſt dirigé tout le plan du fourneau & des alambics que je propoſe. Juſqu'à cette époque, je les ai regardées comme totalement inutiles pour des juges auſſi inſtruits.

Comme j'écris pour la plus grande perfection de la zimotecnie, je dois dire deux mots du local d'une brûlerie, & la ſuppoſer avec toutes les commodités requiſes, puiſque ſans cela il ſeroit impoſſible d'établir un plan quelconque applicable à toutes les petites brûleries, mal ſituées, mal outillées, mal ſervies, mal conduites, &c.

C'eſt donc à chaque particulier à faire l'application du plan général à ſon local, & conformément à ſes facultés. Celui qui veut conſtruire une brûlerie, doit être attentif au local qu'il choiſit, & de ce local dépend en grande partie ſa fortune. Ce local exige, 1°. des chemins commodes pour y amener le vin, & les plus grandes facilités, ſoit pour embarquer, ſoit pour voiturer les eaux-de-vie. 2°. Au moins de bons hangards fermés, pour ne pas expoſer le vin à la gelée, ni aux trop fortes & trop inconſtantes variations de l'athmoſphere. Des caves vaudroient mieux pour conſerver le vin, parce que, comme le remarque très-bien M. Rozier, dans ſon Traité de la Diſtillation des Eaux-de-vie, il faut attendre, avant de brûler le vin, qu'il ſoit *le plus vin* poſſible, parce qu'il donne alors une plus grande quantité d'eſprit ardent. 3°. Il convient que ce hangard ou *chaix* ſoit ſitué au-deſſus de la brûlerie, afin d'avoir la facilité de conduire, par le moyen des tuyaux, le vin dans l'alambic, ce qui diminue beaucoup les frais de main-d'œuvre. Ceci ſuppoſe deux bâtimens ſéparés; l'un pour le *chaix*, l'autre pour la brûlerie. La pente douce d'un côteau, facilite cette eſpece de bâtiment, & un des murs de la brûlerie peut ſervir pour le hangard. 4°. Un des points les plus eſſentiels eſt de ſe procurer beaucoup d'eau, ſoit d'un ruiſſeau, d'une ſource, ou par de grands réſervoirs. S'il faut pomper l'eau pour les remplir, ce ſera une chétive reſſource. 5°. Choiſir, s'il eſt poſſible, un canton où le bois ſoit à bon marché, & même le ſuppléer par le charbon de terre, s'il coûte moins que le bois. Aucune de ces cinq conditions générales n'eſt à négliger. Ceux qui brûlent, en ſentent trop les conſéquences pour que je cherche à les prouver. De ces généralités, venons au fait, & pour ne pas s'écarter du but de la ſociété, ſuivons l'ordre des chapitres établis & déſignés par le programme qu'elle a publié.

## CHAPITRE PREMIER.

*La forme actuelle des chaudieres & de leurs chapiteaux, eſt-elle la meilleure; & quelle eſt celle que l'on juge la plus avantageuſe?*

PUISQUE vous avez mis, Meſſieurs, cette queſtion en problême, vous ſentiez bien que la forme actuelle étoit ſuſceptible d'amélioration. La théorie de la diſtillation & la pratique concourent à en démontrer la néceſſité. Cette queſtion embraſſe deux parties à traiter ſéparément: dans la premiere, j'examinerai les défauts des alambics actuels; & dans la ſeconde, je donnerai la forme de ceux que je propoſe, & je développerai les motifs qui m'ont déterminé à l'adopter.

## SECTION PREMIERE.

*Des défauts des chaudieres & chapitaux employés dans la distillation des Vins* (1).

1°. Les chaudieres ont trop de profondeur sur pas assez de largeur, ou plutôt leur profondeur est trop considérable. En général, les chaudieres ont depuis deux pieds & demi à trois pieds de leur base jusqu'à l'endroit où il ne doit plus y avoir de vin lorsque la chaudiere est garnie.

2°. Les chaudieres, dans plusieurs cantons, sont faites en cône dont la base est souvent plus large dans le bas que dans le haut.

Or, comme il est complétement démontré que l'évaporation n'a lieu que par les surfaces, il résulte de la forme actuelle des chaudieres, 1°. qu'il faut un temps trop considérable pour que les vapeurs soient entiérement élevées par couches successives de la masse du vin. 2°. Que par la forme du cône qu'on a adoptée, sans trop savoir pourquoi, l'endroit qui devroit être le plus large pour favoriser l'évaporation, est actuellement le plus étroit. On a craint sans doute, & mal à propos, que les vapeurs ne montassent pas avec assez de facilité de la cucurbite dans le chapiteau, comme si l'action d'une liqueur bouillante & le dégagement de l'air contenu dans le vin, n'étoient pas suffisans pour élever des vapeurs dans un endroit rapproché qui non-seulement n'y apporte aucun obstacle, mais encore qui facilite la sortie par la communication du chapiteau au serpentin, par le moyen du bec. 3°. Parce que le vin dans la cucurbite agit trop long-temps sur lui-même ; pendant la distillation, il éprouve des décompositions des différentes substances qui le constituent vin ; & de la réaction de ces différens principes les uns sur les autres, les esprits ardens ont toujours un goût propre qui n'est pas le goût de terroir, d'empyreume ou de brûlé, mais un goût particulier qu'on ne sauroit exactement définir. Vous l'avez très-bien remarqué, Messieurs, dans votre prospectus, & vous l'avez caractérisé du nom de *goût de feu*. Il est démontré que les esprits ardens tirés par des distillations promptes, en sont exempts, de même que les premieres parties qui s'élevent dans la distillation, & qui ce goût augmente à mesure que la distillation tire à sa fin. 4°. Malgré la

(1) Je préviens que je ne parle que de la distillation en grand, & non des petits alambics employés par des particuliers, ou pour les liqueurs, &c. Ils sont bons dans ce qu'ils sont, & pour ce qu'ils sont. Au reste, ce n'est pas le cas d'en parler ici ; ces minuties m'éloigneroient trop de mon objet.

coutume générale de conſtruire les chapiteaux, j'oſe ſoutenir, d'après l'expérience, qu'on fait très-mal de laiſſer le chapiteau iſolé ſans réfrigerent ; & le ſerpentin ne ſuffit pas pour avoir de l'eau-de-vie douce, blanche, limpide, &c. Prenons pour exemple ces petits alambics dont ſe ſervent les apothicaires, les liquoriſtes, & l'on verra, 1°. avec quelle facilité & quelle promptitude l'eau du chapiteau s'échauffe. 2°. Combien il faut la changer ſouvent, ſans quoi les vapeurs ſe condenſent mal, & l'air qui ſe dégage de la maſſe en évaporation, paſſe chaud & très-chaud dans le récipient. Si on ne ſe ſert pas du ſerpentin, cet air vient par bouffées, & entraîne avec lui beaucoup de ſpiritueux qui s'évapore au point qu'en entrant dans le laboratoire, ſon odeur frappe : l'odorat & les yeux ſont affectés par l'eſprit évaporé. Si, au contraire, l'eau du chapiteau eſt froide, les vapeurs ſe condenſent beaucoup mieux, la liqueur coule réguliérement ſans ſecouſſe, l'air ne ſort pas en fumée par le bec, & le ſpiritueux avec lui. Si on veut prendre la peine de ſuivre pareille diſtillation, & ſi au bec du chapiteau on adapte un tube de verre qui communique à un récipient quelconque, on verra clairement les différentes circonſtances que j'annonce. Appliquons actuellement ce qui s'opere en petit à ce qui s'opere en grand, & il ſera aiſé de ſentir, 1°. combien dans les grands alambics, le chapiteau eſt peu proportionné à la partie évaporante relativement à la maſſe. 2°. Combien la tête du chapiteau s'échauffe. 3°. On trouvera pourquoi la dilatation de l'air enleve quelquefois & ſépare le chapiteau du corps de la chaudiere, ce qui ſouvent a occaſionné des incendies. 4°. Que la vapeur n'eſt condenſée que par le ſerpentin, & pouſſée avec une force ſinguliere par l'air qui ſort en fumée vers le baſſiot & entraîne avec elle ce ſpiritueux qui affecte lorſqu'on entre dans la brûlerie.

Ces raiſonnemens, que les perſonnes inſtruites apprécieront facilement, quoique ſimplement ébauchés ou indiqués, & l'expérience ſur-tout, me forcent à dire que la forme actuelle des chaudieres & des chapiteaux exige des changemens, & j'ajouterai encore que le mur de recoupe de ſix pouces d'epaiſſeur & qui environne la chaudiere n'eſt pas aſſez conſidérable, parce que la chaleur du fournau n'eſt point aſſez concentrée. Il faut une maçonnerie en briques & d'un pied & demi d'épaiſſeur. Elle concentrera plus la chaleur & empêchera ſa trop facile évaporation. Il faudra, en commençant, il eſt vrai, plus de bois pour échauffer cette maſſe ; mais, comme vous le remarquez très-bien dans votre proſpectus, on ne diſcontinue plus les diſtillations lorſqu'elles ſont une fois commencées. On regagne donc par la ſuite & bien au-delà, la petite avance en bois par laquelle on a débuté.

## SECTION SECONDE.

### *De la forme à donner à la Chaudiere & au Chapiteau.*

Les abus ſpécifiés dans la premiere ſection, mettent ſur la voie de ce que j'ai à dire dans celle-ci, parce qu'ils émanent des principes démontrés par l'expérience. Etabliſſons ces principes.

1°. *Il n'y a point d'évaporation ſans courant d'air.* Le pere Kirker a rempli aux trois quarts & avec de l'eau, un ballon de verre qui fut auſſi-tôt ſcellé hermétiquement. Il traça avec la pointe d'un diamant une ligne ſur ce ballon qui indiquoit la hauteur de l'eau; & cent ans après il a été reconnu que l'eau étoit à la même hauteur que la ligne tracée par le diamant ſur le ballon. Donc il n'y avoit pas eu d'évaporation, parce qu'il n'y avoit pas eu de courant d'air. Les expériences faites ſur les diamans par nos Phyſiciens modernes, ont prouvé que le feu fait évaporer le diamant s'il a le contact de l'air, & qu'il eſt indeſtructible dans des vaiſſeaux fermés, quoique expoſé au feu plus violent & pendant pluſieurs heures dans le fourneau de M. Pott, corrigé par M. Macquer. Un morceau de bois quelconque placé dans un tuyau de fer, & fermé hermétiquement, ſera vainement expoſé pendant des journées entieres au feu le plus vif, ce bois ſe réduira en charbon, noircira, &c. mais il ne perdra jamais ſa forme, & ſe conſervera tout entier, tandis que dans le feu le moins animé, il ſera dans un quart-d'heure réduit en cendres, parce qu'il ſera alors en contact avec un courant d'air. Ces trois expériences démontrent le principe juſqu'à l'évidence, & beaucoup d'autres expériences que je pourrois citer en ce genre ne lui donneroient pas une plus grande authenticité.

2°. *L'évaporation ne s'exécute que par les ſurfaces.* Prenez un pied cube d'eau, rempliſſez-en un vaiſſeau de deux ou trois pieds de hauteur, ſur quatre à cinq pouces de diametre; placez la même quantité d'eau dans un vaſe de ſix pouces de profondeur, ſur deux pieds de largeur, &c. & diſpoſez un fourneau quelconque, de maniere que le feu & la flamme environnent de toutes parts ces deux vaiſſeaux; enfin, ſuppoſez que l'intenſité du feu ſoit parfaitement égale pour l'un comme pour l'autre, le premier reſtera quatre ou ſix fois plus de temps que le ſecond, pour compléter ſon évaporation, parce que le dernier préſente beaucoup de ſurface à l'action du courant d'air & que l'autre en préſente très-peu; enfin, parce que l'un a en longueur & en étendu ce que l'autre a en profondeur. Sans chercher à multiplier les expériences, il ſuffit d'obſerver les phénomenes de l'eau en ébullition, & ils ſeront même bien plus ſenſibles

ſenſibles ſi on fait bouillir du vin, parce que ſa couleur foncée fait mieux reſſortir la couleur blanche des vapeurs qui s'élevent. Cette eau, ce vin, ſont agités d'un mouvement violent; mais on voit un nuage léger ſe former à la ſurface, & toute cette ſurface paroît comme *veloutée*, comme une gaze légere, & cette gaze n'eſt que vapeurs. Si l'évaporation s'exécutoit par les parties intérieures, on verroit cette vapeur s'élever du fond, d'une maniere à peu près ſemblable à celle que donne un charbon ardent plongé ſubitement au fond d'un vaſe plein d'eau. Alors, l'air qui ſe dégage de ce charbon à proportion qu'il eſt pénétré d'eau, eſt un air gras qui entraîne avec lui quelques-uns des principes inflammables du charbon, & cet air gazeux & *graiſſeux*, ſi je puis m'exprimer ainſi, ne ſe mêlant point avec l'eau, s'en dégage comme en vapeur, & en vapeur plus denſe & d'une couleur différente de celle du fluide qu'elle traverſe; mais ici le cas eſt bien différent : il s'agit d'une maſſe homogene, dont toutes les parties ſont miſes en mouvement par l'action du feu qui les pouſſe en haut : là, elles ne trouvent plus de réſiſtance, & l'air froid agiſſant ſur la ſurface de la maſſe, la feuillette, la diviſe, parce que ce courant d'air n'agit que ſur cette partie de la ſurface; mais augmentez la violence d'un courant d'air, par le moyen d'un ſoufflet, vous verrez auſſi clair que le jour, combien l'évaporation ſera augmentée, par ce que ce courant d'air agira ſur une plus grande profondeur de ces ſurfaces, qu'il diviſera comme par écailles, par couches, par lamelles, &c.

La théorie de la diſtillation en grand réſulte preſque entiérement de ces deux principes, & les acceſſoires en dépendent. Il faut donc établir le plus grand courant d'air poſſible, c'eſt-à-dire, faciliter le plus qu'il eſt poſſible la ſortie de l'air contenu dans le vin, afin qu'il entraîne les vapeurs plus facilement avec lui; il faut donc donner la ſurface la plus grande poſſible, toutes choſes d'ailleurs égales, & proportionnées ainſi qu'il convient.

C'eſt d'après de tels principes que j'établis mon alambic. En voici les proportions, & pour ne pas devancer l'ordre des matieres, je ne conſidérerai que lui, & ferai abſtraction de toutes les autres parties qui dépendent de la brûlerie (1).

Sa longueur totale eſt de 5 pieds 6 pouces.

(1) Si on aime mieux, on pourra arrondir les angles des chaudieres; ce qui dépendra de l'habilité du chaudronnier chargé de l'exécuter. Cet arrondiſſement des angles ne dérange point la forme du bain des alambics, il ſuffira de pouſſer la maçonnerie dans la forme de cet arrondiſſement. Il a été plus aiſé pour moi de modeler en quarré; mais je conſeille l'arrondiſſement.

Sa largeur eſt de 2 pieds 6 pouces.

La hauteur de la chaudiere proprement dite, 1 pied 6 pouces; les 6 pouces ſervent à emboîter le chapiteau par-deſſus.

Vouſſure du chapiteau, 8 pouces.

Col du chapiteau, 6 pouces de hauteur.

Tête de more, hauteur 1 pied, diametre dans ſa plus grande largeur, 1 pied & demi (1).

Emboîtement de la chaudiere dans la recoupe du mur, 11 pouces (2).

Les alambics dont on ſe ſert communément, contiennent 40 veltes. La velte tient 8 pintes, meſure de Paris, & la pinte contient 2 livres peſant d'eau. Le nombre des veltes varie ſuivant la coutume des cantons : ici, les chaudieres ſont plus grandes; là, elles ſont plus petites.

Suppoſons actuellement la partie de la chaudiere, qui doit être garnie de vin, avoir 3 pieds de diametre de liqueur, ſur 30 pouces de profondeur; or, ces données produiſent 30536 pouces cubiques & un quart; ou bien 636 pintes & deux tiers, meſure de Paris, ce qui fait 79 veltes & demie, & par conſéquent le double de celles des alambics ordinaires, à quatre pintes près. Pour le fond ſeul 1018 pouces quarrés; pour les parois ſeules 3393 pouces, & pour ſurface totale, en ne calculant que la ſurface intérieure, 4410 pouces quarrés & 4 cinquiemes.

Examinons à préſent les proportions de mon alambic pour la partie ſeule remplie de vin. Nous avons 5 pieds 6 pouces de longueur, 2 pieds 6 pouces de largeur & un pied de hauteur : or ces proportions donnent 23760 pouces cubiques ou bien 495 pintes meſure de Paris. La ſurface du fond eſt de 1980 pouces quarrés; celle des parois de 2304, & la ſurface totale intérieure eſt de 4284 pouces quarrés.

Il eſt aiſé de conclure de la comparaiſon de l'alambic ordinaire

---

(1) *Note du Rédacteur.* Le ſeul reproche que la ſociété ait fait contre la conſtruction de cet alembic, c'eſt l'étranglement de ſon collet. M. Baumé a donné, avec raiſon, la même grandeur au chapiteau qu'à la chaudiere. *Voyez* cet article dans ſon Mémoire.

(2) On pourroit, ſi on le vouloit, arrondir par le bas la chaudiere de l'alembic; & cette chaudiere ne porteroit ſur le mur que par la partie ſupérieure, par le moyen d'anſes ou tenons noyés dans ce mur. Cet arrondiſſement laiſſeroit un vuide où ſe concentreroit la chaleur contre la chaudiere. Je regarde ce vuide comme aſſez inutile, parce que la baſe de la chaudiere préſente une aſſez grande ſurface à la flamme & à la chaleur. Au reſte, chacun ſuivra l'idée qu'il jugera la meilleure. Voilà la mienne.

avec celle de l'alambic double & celle de mon alambic ; 1°. que le premier a preſque la moitié de contenence de celle du ſecond ; 2°. que quoique le fond contienne 141 pintes de plus que le troiſieme, la ſurface d'évaporation de celui-ci eſt de 962 pouces plus grande que celle du ſecond, & qu'elle a plus de 2000 pouces quarrés ſur celle du premier. La conſéquence eſt aiſée à tirer ; l'évaporation ſera donc plus grande en raiſon de cette plus grande ſurface ; l'évaporation ſera donc plus rapide en raiſon de l'action directe de la chaleur ſur une maſſe de liqueur moins profonde & qu'elle pénétrera mieux. Il faudra donc un tiers moins de bois que pour la premiere chaudiere, & deux tiers moins que pour la ſeconde en raiſon de ſa profondeur. Il ſeroit aiſé de réſoudre géométriquement ces problêmes, ſi le ſimple coup-d'œil ne ſuffiſoit pas pour en démontrer l'évidence (1). Il faut obſerver que ſur le chapiteau, j'ai placé un réſervoir ou réfrigérant, deſtiné à recevoir un courant d'eau pour communiquer avec le ſerpentin ; nous expliquerons bientôt ſon uſage. La forme de ma chaudiere preſcrit celle du fourneau ; on va le voir dans le chapitre ſuivant.

## CHAPITRE II.

*La forme de la chaudiere étant admiſe, quelles doivent être les proportions entre la porte ou trape, le fourneau, le tuyau qui conduit la fumée, & quelle eſt la place la plus avantageuſe pour la cheminée, afin de conſommer le moins de bois, & de conſerver plus long-temps la chaleur dans le fourneau ?*

Ces queſtions ſont réſolues par la forme de la chaudiere, attendu que ſi les proportions ne ſont pas toutes correſpondantes entr'elles, l'opération ne s'exécutera qu'en partie, & s'exécutera mal.

Avant d'entrer dans aucun détails, établiſſons ſuccintement quelques principes.

1°. Le feu, la flamme & la chaleur, ſuivent le courant d'air qui s'échappe du vin pendant la diſtillation. 2°. Ils le ſuivent plus ou moins vîte, ſuivant la forme du canal, & qu'elle y apporte moins

(1) Il faut obſerver que les proportions que je viens d'indiquer pour mon alambic, ne ſont pas des proportions excluſives : je conſeille même d'allonger encore les alambics, de leur donner plus d'extenſion, plus de largeur, &c., ſans leur donner plus de profondeur. Tous ces objets dépendent du local, des facultés pécuniaires des diſtillateurs, &c. J'ai voulu donner des exemples, établir des principes. Ceux qui les mettront en pratique, les modifieront ſuivant leurs moyens.

d'obſtacle. 3°. De quelque maniere que ſoit pratiqué le canal, qu'il ſoit droit, incliné ou en ſpirale, &c., l'air le ſuit toujours, & avec lui le feu, la chaleur & la flamme. Les deux premiers principes n'ont pas beſoin de preuves, & le plus foible phyſicien les admet. Quant au troiſieme, l'expérience, & non le raiſonnement qui ne la vaut pas, va le prouver.

Tranſportez-vous à Paris ou ailleurs dans les atteliers des diſtillateurs des eaux fortes, & vous verrez un fourneau horizontal de 12, 15; 18, à 20 & 25 pieds de longueur, ſur lequel on établit de chaque côté des cornues remplies de la matiere dont on tire l'eſprit de nitre, & pour vous en éviter la peine, voyez la figure de ce fourneau. Vous la trouverez bien gravée dans l'Art du Diſtillateur des eaux-fortes, approuvé par l'académie, & publié par M. de Machy. Vous ſavez, Meſſieurs, tout auſſi-bien que moi, quelle doit être l'intenſité du feu, pour opérer la diſtillation de ces matieres. Cette ligne droite paroit naturelle, mais l'exemple des poëles conſtruits à la maniere des Ruſſes, des Suédois, dont les tuyaux circulent de bas en haut, & de haut en bas, & ainſi ſucceſſivement par pluſieurs coudes, diſſiperont tous les doutes (1). L'exiſtence du premier genre de fourneau dont je viens de parler, eſt trop démontrée, de même que celle des ſeconds, pour inſiſter davantage, & tout le monde ſait que non-ſeulement le feu, la flamme, la chaleur & la fumée ſuivent ces conducteurs, mais encore que ces conducteurs ruſſes & ſuédois conſervent tellement la chaleur dans l'appartement, dans le corps de la maçonnerie, que la fumée qui s'échappe enfin, n'eſt preſque plus chaude.

Dans ces deux preuves de fait, j'ai pris l'idée de mon fourneau; mais avant de l'expliquer, examinons les défauts des fourneaux ordinaires.

1°. Il s'y fait une forte conſommation de bois, parce que le fourneau eſt trop près de la cheminée, & par conſéquent, le feu, la flamme & la chaleur ſont trop-tôt entraînés par le courant d'air dans la cheminée. On a voulu corriger ce défaut par la tirette qui ferme l'entrée de la cheminée, & s'oppoſe en partie; lorſque le bois eſt conſommé, à la perte de la chaleur; mais juſqu'à ce que le bois ſoit réduit en braiſe, quelle conſommation, quelle perte de chaleur! D'ailleurs, le même bois auroit ſuffi pour mettre en train deux alambics. C'eſt donc une perte de bois, & un homme de plus employé pour conduire le feu.

(1) Voyez la deſcription de ces poëles dans le premier volume d'Introduction du Journal de Phyſique, page 615.

2°. Le feu ne peut avoir toute l'action dont il eſt ſuſceptible, parce qu'il leche une trop petite partie de l'alambic, conſidérée relativement à ſa maſſe (1).

3°. La maçonnerie actuelle du fourneau n'a point aſſez d'épaiſſeur, & par conſéquent laiſſe trop échapper la chaleur. L'athmoſphere des brûleries eſt toujours trop chaude, & pour ceux qui y travaillent, & ſur-tout pour faciliter l'évaporation de l'eſprit ardent. Laiſſons ce qu'il y auroit encore à dire, pour revenir à la conſtruction du fourneau. Il faut diſtinguer deux choſes : le fourneau proprement dit, & le bain des alambics.

## SECTION PREMIERE.

### *Du fourneau proprement dit.*

Je l'ai conſtruit de maniere qu'il peut ſervir & pour le bois, & pour le charbon de terre.

Epaiſſeur des murs, 1 pied 6 pouces.

Profondeur intérieure du fourneau, 4 pieds 6 pouces. Lorſqu'on voudra faire uſage du charbon de terre, il ſuffira de le raccourcir en fermant les deux portes placées dans la partie intérieure & antérieure du fourneau & de couvrir d'une plaque de fer ou de fonte la partie du cendrier qui devient inutile. La grande & la petite porte extérieure du fourneau reſteront ouvertes ou fermées, ſuivant le beſoin.

Largeur intérieure du fourneau, 2 pieds.

Hauteur du cendrier garni de ſa grille, 6 pouces.

Inclinaiſon du cendrier, 6 pouces. J'aurois pu, à la rigueur, ne donner aucune inclinaiſon au cendrier, ni aux canaux de la flamme qui paſſent ſous les alambics, puiſque le fourneau des diſtillateurs des eaux-fortes, qui a 15 pieds de longueur, & même plus, n'en a point : cependant, la cheminée attire mieux quand il y a un plan légérement incliné.

(1) Dans pluſieurs endroits, les chaudieres ne ſont enclavées dans le mur que par leur partie ſupérieure, & il reſte un vuide contre le mur & les parois de côté de la chaudiere. Ce vuide eſt peu avantageux en général, parce que la véritable chaleur n'eſt que là où paſſe le courant d'air, & par conſéquent la flamme. Que l'on examine l'action de la flamme ſur cette portion de mur, & que l'on compare les parois des murs ſur leſquels la flamme agit directement, & l'on jugera par l'altération & la dégradation que ces derniers éprouvent, combien peu la flamme & la chaleur agiſſent ſur ceux qui ſervent à ces prétendus magaſins de chaleur.

De la grille au toit du fourneau, 1 pied 6 pouces. Ce toit a la même inclinaiſon que le cendrier, & eſt plus bas que les canaux, afin que la fumée enfile plus commodément & avec moins d'obſtacle les conducteurs.

Inclinaiſon de la bouche des conducteurs au ſol du cendrier, 1 pied 8 pouces.

## SECTION SECONDE.

### *De l'extérieur du Bain des Alambics.*

Je me ſers du mot bain, comme on dit *bain de ſable*, *bain marie*, &c., parce qu'il faut diſtinguer cette maçonnerie de celle du fourneau proprement dit, tandis que dans les alambics ordinaires la maçonnerie ſert également au fourneau & à l'enceinte de l'alambic. Si on trouve le mot de bain impropre je laiſſe à celui qui le déſirera à le ſuppléer par un autre; en attendant, je m'en ſervirai. On peut encore le nommer *galere*.

Total de la maçonnerie du bain, en comprenant tous les murs, 14 pieds 4 pouces.

Largeur, en y comprenant les murs, 8 pieds.

Epaiſſeur des murs juſqu'à la recoupe, 1 pied 6 pouces.

## SECTION TROISIEME.

### *De l'intérieur du Bain des Alambics.*

Longueur 11 pieds, de 2 à 4 pouces. Il faut cette différence d'un à deux pouces, parce qu'on ne peut répondre de la parfaite exactitude de l'ouvrier qui exécute la chaudiere. Au reſte, le petit vuide qui pourra ſe trouver aux extrémités quand les alambics ſeront placés, ſera bouché par un ciment bien corroyé & qui bouchera exactement les interſtices entre la chaudiere & la maçonnerie.

Largeur 4 pieds 6 pouces.

Recoupe ſur les parois des conduits, de 3 pouces & quelques lignes. Cette recoupe ſert à porter les alambics, & ainſi ils ſont ſupportés dans toute leur longueur. On pourroit, abſolument parlant, ſi l'on craignoit que la portée de 5 pieds 6 pouces qu'ont les chaudieres fût trop conſidérable, & que le poids du vin la fît jetter ou bomber dans le milieu, ſoutenir ce milieu par une traverſe qui s'enchâſſeroit dans le mur extérieur, & porteroit de l'autre bout ſur le mur de ſépa-

ration placé dans le milieu du bain. Je regarde ces traverſes comme inutiles. Je les indique pour éviter des critiques minutieuſes. J'ai l'expérience de leur inutilité.

Bouche de chaque conduit de chaleur, 1 pied 4 pouces. Mur de ſéparation dans le milieu du bain, 6 pouces d'épaiſſeur.

Les murs de côté doivent couvrir à un pouce près la chaudiere proprement dite, c'eſt-à-dire, à un pouce près de l'endroit où le chapiteau s'emboîte avec la chaudiere.

Dégorgeoirs dans la cheminée, chacun d'un pied quarré.

On ſent combien il eſt important d'avoir une terre bien corroyée pour ſervir de lien aux briques employées dans les murs du fourneau & du bain, & de ne laiſſer aucun vuide entre les briques. Je demande pour plus grande perfection, & même comme un point néceſſaire, que l'intérieur du fourneau & des conduits de chaleur, ſoit garni avec un ciment & ſoit bien liſſé, afin que la flamme & la chaleur ne trouvent pas ces petites rugoſités qui s'oppoſent toujours à la vîteſſe de leur marche. Ce corroi ſervira également pour ne laiſſer aucun jour entre un alambic & ſon voiſin, & dans la ſuppoſition de quelques gerçures qui laiſſeroient un paſſage à la chaleur ou à la fumée pendant l'opération, il ſera aiſé d'y remédier en inſinuant de ce corroi humide, & par-deſſus un ſable fin ſi la chaleur de l'alambic le deſſéchoit trop promptement.

Il me reſte encore à parler de l'inclinaiſon que doivent avoir les conduits de la flamme.

Nous avons dit que le bain avoit dans ſon intérieur 11 pieds 4 pouces. Mais, comme les parois de ce bain & la ſurface du mur intérieur qui porte les alambics, doivent avoir une inclinaiſon, il faut qu'elle ſoit douce; ſans quoi une partie de la baſe de l'alambic reſteroit vuide dans la diſtillation, tandis que l'autre auroit encore beaucoup de liqueur à diſtiller, & la partie vuide brûleroit & ſe calcineroit. Ce ſont des inconvéniens à prévoir, ainſi l'inclinaiſon d'une ligne par pied eſt ſuffiſante. Comme chaque alambic a 5 pieds 6 pouces de longueur, ſon inclinaiſon ſera d'un demi-pouce dans ſon total. Or dans cet état, le fond de la chaudiere ſera toujours recouvert par ce qu'on appelle *baiſſiere*, *vinaſſe*, *ou réſidu du vin* qui ne donne plus d'eſprit ardent, mais une ſimple liqueur qui a un goût acide, tartareux & réſineux. Deux lignes par pied, ſeront, ſi on le veut encore, ſuffiſantes. Cette inclinaiſon produit deux avantages : le premier eſt de faciliter les progrès de la flamme & & de la chaleur; le ſecond, de pouvoir faire ſortir par la fontaine pratiquée dans la partie la plus baſſe de la chaudiere, toute la vinaſſe qu'elle contient après la diſtillation, afin d'en recommencer une nouvelle.

## SECTION QUATRIEME.

### *De la Cheminée.*

Diametre de l'intérieur dans le bas, 2 pieds.

Largeur intérieure, 6 pouces, & auſſi large, auſſi profonde dans le haut que dans le bas.

Epaiſſeur des murs de la cheminée, 6 à 8 pouces, objet arbitraire.

*Tirette* ou couliſſe pratiquée dans le bas de la cheminée, placée directement au-deſſus des conducteurs de la flamme & de la chaleur, afin de fermer l'intérieur de la cheminée & intercepter le courant d'air. Quand l'intérieur du fourneau & des conducteurs eſt bien échauffé, & lorſque le bois eſt réduit en braiſe, on pouſſe cette tirette, & par-là la chaleur reſte concentrée dans le fourneau, & ſuffit à continuer la diſtillation. Cette tirette a encore un autre avantage; c'eſt qu'étant plus ou moins fermée, l'ouvrier ménage à ſon gré, & ſuivant qu'il en a beſoin, l'activité du feu; & la conduite du feu eſt un article des plus importans de la diſtillation. Si on place la tirette ſur le côté de la cheminée, & ſi elle eſt ſimplement à couliſſe, on ſent qu'il n'y aura qu'une ſeule partie de la cheminée qui ſera ouverte; alors, la flamme & la chaleur qui ſuivent toujours le courant d'air, ſe porteront entiérement de ce côté, & la flamme & la chaleur n'auront plus ou preſque plus d'action dans le conduit ou bain correſpondant à la partie de la cheminée bouchée par la tirette. C'eſt pourquoi, ſi la tirette n'eſt pas à baſcule, (qui a des inconvéniens) je conſeille de la placer par devant ou par derriere la cheminée, parce qu'on ne peut la fermer ou l'ouvrir ſans que toute la cheminée ne ſoit également ouverte ou bouchée en tout ou en partie, mais également.

D'après le détail de chaque partie conſtituante du fourneau, du bain, des alambics, on retrouve les proportions qui doivent exiſter entre toutes les parties. Voilà au moins celles que j'ai jugées les meilleures & les plus conformes à la théorie & à la pratique. Je déſire beaucoup, pour le bien de la choſe, que l'on vous préſente un plan plus parfait, & je ſerai le premier à y applaudir.

SECTION

## SECTION CINQUIEME.

### *De la conſommation du Bois.*

On diroit, au premier coup d'œil, que le genre de conſtruction que je propoſe, doit conſommer une énorme quantité de bois ou de charbon de terre. En effet, comment faire bouillir quatre alambics à la fois? Que peuvent tous les raiſonnemens contre l'expérience? Prenez la peine, Meſſieurs, de vous tranſporter à Paris dans les atteliers des diſtillateurs des eaux-fortes, & vous verrez ce que des poignées de bois peuvent opérer quand la flamme eſt bien ménagée. Vous y verrez que la derniere cornue, placée près de la cheminée, diſtille tout auſſi-bien que celles du milieu, ou que celles qui approchent le plus de la bouche du fourneau. Venez voir en Franche-Comté comme on fait évaporer l'eau des ſalines pour en rapprocher le ſel, & obtenir, par ce rapprochement, une plus prompte criſtalliſation. Si vous avez vu un poële conſtruit à la maniere des ruſſes & des ſuédois, n'avez-vous pas jugé par la chaleur extraordinaire qu'il donne, ſur-tout ſi on le compare à celle des poëles employés dans cette capitale, qu'il s'y faiſoit une prodigieuſe conſommation de bois, tandis qu'on y en brûle les trois quarts moins. Je ne veux pas d'autres preuves pour vous convaincre de la vérité, de l'utilité & de l'économie des fourneaux que j'indique. Examinons actuellement cette aſſertion.

1°. Plus un fluide préſente de ſurface à l'action du feu, plutôt il eſt pénétré par la chaleur. 2°. Plus un fluide a de ſurface & moins de profondeur, plutôt toutes ſes parties ſont pénétrées & miſes en mouvement. Ainſi, je ne fais autre choſe que de doubler la ſurface de mes alambics, & diminuer la hauteur du fluide ſans diminuer ſon volume, & même j'ai augmenté ce volume. Donc, en diminuant la profondeur & multipliant la ſurface, j'augmente l'évaporation: donc l'évaporation augmentée, je diminue la durée de l'opération: donc, en diminuant la durée de l'opération, au moins de moitié, je diminue de moitié la quantité du bois qui ſe conſumeroit autrement. 4°. La cheminée étant beaucoup éloignée de la bouche du fourneau, le feu, la flamme & la chaleur qui en réſultent, ſe conſervent plus long-temps ſous les alambics que dans les fourneaux ordinaires; donc il faut moins de bois.

J'aurois pu, ſi j'avois voulu, ne placer qu'un ſeul alambic dans toute la longueur du bain, en diminuant, il eſt vrai, le degré d'inclinaiſon, & la diſtillation n'en auroit pas été moins rapide. Je l'aurois exécuté ainſi ſi l'exécution de cette vaſte machine n'avoit pas

été plus difficile que celle d'une grandeur moitié moins forte, qu'il eſt plus aiſé de raccommoder, de placer & de déplacer, d'ouvrir & de fermer & ſur-tout, conduire pendant la diſtillation. C'eſt trop s'arrêter à raiſonner ſur ce qui eſt prouvé par l'expérience : paſſons à d'autres faits.

## CHAPITRE III.

*Eſt-il plus économique de faire bouillir pluſieurs chaudieres par un même feu, ou une ſeule à grande ſurface, d'une contenance égale au nombre de celles dont on parlera, & laquelle de ces deux manieres fournira le plus d'eau-de-vie ?*

QU'IL me ſoit permis de vous repréſenter, Meſſieurs, que l'expérience ſeule peut & doit réſoudre toutes les parties renfermées dans cette queſtion, & que l'homme qui ſera de bonne foi, vous avouera ingénuement ne l'avoir pas faite. En effet, il s'eſt écoulé un an depuis la publication de votre programme ; comment eſt-il poſſible que dans une année un particulier ait monté une brûlerie en grand, & enſuite une autre auſſi en grand pour ſervir de piece de comparaiſon ? il faudroit que ce particulier fût un millionnaire qui, pour le plaiſir de s'inſtruire, ſacrifiât 20 à 30 mille livres. Ce particulier, ce riche mortel, eſt le ſeul en état de réſoudre ce problême très-intéreſſant dans le fonds ; & vous ſavez que les hommes opulens n'ont pas le temps de penſer aux arts : que ſi par haſard, un ſur mille les protège, il s'attache plutôt aux arts d'agrémens qu'aux arts utiles, & par conſéquent il porte rarement ſa bienfaiſance ſur les arts qui s'exercent loin de lui & dans la province. Que dans cette province, ſi dédaignée de la capitale, il ne ſe trouvera jamais une perſonne en état de faire dans une année les frais d'une brûlerie nouvelle & ceux d'une brûlerie de comparaiſon. On objectera que ces expériences peuvent être exécutées en petit, & que l'on concluera enſuite du petit au grand. Combien de particuliers ont été ruinés & ſe ruinent tous les jours par cette dangereuſe autant qu'abſurde maniere de calculer. La gloire d'obtenir le prix que vous propoſez, Meſſieurs, eſt inappréciable ; mais la valeur intrinſeque ne dédommage pas le particulier de la dixieme partie des avances, & le ſalaire du journalier qu'il emploie ne ſauroit être payé par la gloire. Il faut qu'il vive. La matiere de ce chapitre ſeroit elle ſeule un excellent ſujet de prix, ſur tout ſi la valeur du prix dédommageoit de la majeure partie des frais ? Vous me pardonnerez, ſans doute, Meſſieurs, ces réflexions dictées par l'amour de la perfec-

tion de la zimotecnie. Je déſire ardemment que d'autres vous donnent la ſolution de ce problême.

Ne pouvant répondre, d'après l'expérience, aux queſtions énoncées dans ce chapitre, je vais, Meſſieurs, les diſcuter avec vous par le raiſonnement.

1°. Je ne crois pas qu'il y ait plus à gagner à faire bouillir pluſieurs chaudieres par un même feu, qu'une ſeule à grande ſurface, d'une contenance égale à celle de toutes les autres plus petites chaudieres dont on parle, & *viciſſim;* ſi on laiſſe ſubſiſter les alambics, les chaudieres & les fourneaux ſur le pied actuel, il eſt certain que la chaudiere à grande ſurface aura, à tous égards, des avantages infinis ſur les autres. Mais dans le plan que je préſente à la ſociété, je crois réſoudre le problême par la conſtruction des conduits de chaleur. Il ne tenoit qu'à moi de faire des alambics de 2 à 3 pieds de diametre, ronds ou quarrés, & de les placer ſur ces conduits de chaleur; & en ſuppoſant le bain de 12 pieds de longueur, j'aurois pu y placer huit alambics au lieu de quatre: mais ces alambics multipliés auroient, en pure perte, multiplié les frais de main-d'œuvre pendant la diſtillation, les frais de leur conſtruction, & ceux de la maſſe de cuivre néceſſaire. Il auroit fallu le double de chapiteaux, de ſerpentins, de pipes, de baſſiots, &c. &c. Comme ces alambics auroient eu plus de profondeur & moins de ſurface, la diſtillation auroit été beaucoup plus longue, proportion gardée, & par conſéquent moins économique. Je ne ſais même pas encore ſi au lieu de deux alambics dans la longueur de la galere ou conduit de chaleur, je ne me contenterai pas d'un ſeul, en diminuant l'inclinaiſon totale. L'expérience eſt dans ce moment trop diſpendieuſe pour moi. Si au lieu de deux à quatre chaudieres que je propoſe, on n'en adapte qu'une ſeule de la grandeur du bain, je ne change rien au modele que je préſente, ſinon que de changer la place de la cheminée. Je laiſſe ſubſiſter le mur de ſéparation des deux bains, pour qu'il ſerve de ſupport à la chaudiere dans toute ſa longueur & dans ſon milieu. Alors le commencement du bain 34 ſervira de fourneau pour le bois, & la flamme, la fumée & la chaleur enfileront le canal 35 pour gagner la cheminée 36, dont on tirera ou pouſſera le modérateur ou tirette 37, ſuivant le beſoin. Dans ce cas, la chaleur, ayant un plus grand eſpace à parcourir, agira plus long-temps contre les parois inférieures de la chaudiere, & on aura une grande économie ſur le bois; que ſi l'on veut brûler du charbon de terre, il faudra ménager un cendrier dans toute la longueur du bain, qui ſeroit garni de barreaux de fer pour laiſſer tomber dans le cendrier la braiſe, la cendre, &c. &c., ou enfin, adapter à cette galere le fourneau n°. 1.

Vous pourrez, Meſſieurs, & à peu de frais, réſoudre tous les problêmes énoncés dans ce chapitre, en faiſant opérer ſur les galeres des diſtillateurs des eaux-fortes, établies à Paris, près la rue de Beauregard, quartier Montmartre. L'expérience conſiſteroit à faire exécuter des cornues moins hautes, plus larges par le bas, & enfin, dans les proportions que vous jugeriez les plus convenables, & d'exécuter une diſtillation. Si elle ne réuſſiſſoit pas, parce qu'il y a une grande différence entre les eaux-fortes & l'eſprit ardent du vin, vous n'auriez perdu que les frais du bois & ceux de la fabrication des cornues; la matiere même de la diſtillation ne ſeroit pas perdue. Avec 25 louis tout au plus, vous conſtateriez, par une ſeule expérience, une multitude de faits des plus importans pour les diſtillateurs en tout genre. Vous ſacrifiez, Meſſieurs, vos peines, vos ſoins, votre argent pour le progrès des arts utiles, daignez donc prendre en une conſidération ſpéciale, l'art de la diſtillation, d'où dépend le commerce de pluſieurs provinces. Pardonnez encore cette ſupplique en faveur de ſon motif.

2°. *Laquelle des deux manieres fournira le plus d'eau-de-vie ?* Je n'examinerai pas ici ſi l'eſprit ardent eſt tout formé dans le vin, ou ſi la chaleur que le vin éprouve dans l'alambic, y crée l'eſprit ardent. Les ſentimens des auteurs ſont partagés à ce ſujet. Juſqu'à ce que la queſtion ſoit décidée, je dirai qu'une maſſe de vin donnée, ne contient qu'une maſſe donnée d'eſprit ardent, & que pour la ſéparer entiérement de la vinaſſe & des autres réſidus du vin, tous les alambics quelconques ſont également bons, s'ils ne laiſſent évaporer aucune partie du ſpiritueux, & ſi la diſtillation eſt conduite comme il convient. Le grand point, à mon avis, eſt donc, 1°. de ne point perdre du ſpiritueux; 2°. de le retirer entiérement dans le moins de temps poſſible, afin que dans une trop longue ébullition, les parties étrangeres à l'eſprit ardent ne réagiſſent point ſur lui pendant la diſtillation, & par conſéquent, à l'obtenir dépouillé de tout mauvais goût; 3°. d'obtenir cet eſprit avec le moins de frais poſſible. Ces trois principes en ſuppoſent encore d'autres; 1°. de ne ſoumettre le vin à la diſtillation que lorſqu'il a acquis le degré de perfection qui donne le plus d'eſprit ardent; 2°. d'employer tous les moyens que l'art ſuggere pour lui faire acquérir ce degré de perfection. Ces objets ne ſont pas de ma compétence dans le cas préſent: d'ailleurs, ils ont été trop bien diſcutés dans l'ouvrage de M. l'abbé Rozier, intitulé: *De la fermentation des Vins, ou de la maniere de faire les Eaux-de-vie*, qu'il eſt inutile de revenir ſur ce ſujet. Je rappelle ſeulement ces principes pour démontrer combien il eſt difficile de répondre à des queſtions générales, & d'avoir des réſultats de comparaiſon, lorſque les réponſes viendront

d'endroits différens. En effet, le climat, le ſol, l'eſpece de raiſin, la ſaiſon, changent & varient les produits. Le vin de Bourgogne ne donnera ni autant, ni la même qualité d'eau-de-vie que les vignes blanches des environs de Blois & d'Orléans, &c. Je conclus que, toutes circonſtances égales, la grandeur des alambics, quoiqu'ils ſoient proportionnés dans toutes leurs parties & que ces proportions correſpondent avec celles des fourneaux, &c., ne contribue pas à la formation d'une plus grande quantité d'eſprit ardent, & que cette quantité dépend de la maniere de brûler le vin, de la nature du vin, de ſon point de perfection, du climat, du ſol, du plant du raiſin, de la chaleur de l'année, &c. S'il étoit bien prouvé que la chaleur dans la diſtillation crée l'eſprit ardent dans le vin qu'on diſtille, peut-être raiſonnerois-je différemment. Cependant, je conclus ainſi après avoir long-temps balancé les opinions pour & contre, ſans trouver un motif plus déterminant pour l'une que pour l'autre.

## CHAPITRE IV.

*Montrer les avantages ou les déſavantages de brûler avec le charbon de terre, & quelle doit être dans ce cas la coupe du fourneau & de l'alambic.*

### SECTION PREMIERE.

*Des avantages & des déſavantages de brûler avec le charbon de terre.*

*Premiere Conſidération.* Ici tout eſt relatif au pays où eſt ſituée la brûlerie. Si le bois eſt plus cher que le charbon de terre, ou le charbon de terre plus cher que le bois, il eſt conſtant qu'on doit ſe ſervir de celui qui eſt à meilleur marché, & c'eſt le premier bénéfice.

Si, comme dans la Baſſe-Provence & le Bas-Languedoc où le bois eſt à un prix très-haut, & où il manquera bientôt complétement, on a la facilité d'avoir par mer & à bon compte du charbon de terre, il eſt conſtant que le bien de ces deux provinces exigeroit qu'on ne fît uſage que du charbon de terre. Il y faudra venir, & la néceſſité ſurmontera la répugnance contre l'uſage du charbon de terre. C'eſt donc le prix du bois ou du charbon qui fixe l'avantage ou le déſavantage économique dans l'achat. Ainſi cet article eſt ſubordonné aux lieux & aux circonſtances.

*Seconde Conſidération.* Mais eſt-il plus avantageux pour la diſtillation, toutes circonſtances d'ailleurs égales, de brûler du bois ou du charbon ? Voilà le point délicat de la queſtion. Oui le charbon eſt plus avantageux, oui le bois eſt plus avantageux : diſtinguons

les momens. Pour mettre les chaudieres en train, c'eſt-à-dire, pour donner le premier coup de feu, pour exciter promptement l'ébullition du vin, point très-eſſentiel, je préfere le bois, parce que ſa flamme ſe prolonge beaucoup plus que celle du charbon, & leche mieux les baſes des alambics : mais quand les chaudieres ſont en train, je préfere le charbon de terre, parce que ſa chaleur eſt plus égale & dure plus long-temps. Je voudrois donc qu'on mît en même-temps du bois ſur le charbon dans le commencement de l'opération attendu que celui-ci eſt plus long-temps à s'embraſer. Il ne faudroit de bois préciſément que ce qui eſt néceſſaire pour mettre les chaudieres en train ; le charbon, alors bien allumé, feroit le reſte. Je conviens que les ouvriers actuellement occupés à chauffer avec le bois, & qui ſe font une routine, auront peine à s'accoutumer à cette nouvelle maniere de travailler (1) : mais il a bien fallu que ceux de M. Richard à *Cette*, aient pris l'habitude de conduire le feu avec du charbon. C'eſt ici où la *tirette* eſt d'un grand ſecours pour ménager le courant d'air, & par conſéquent, pour concentrer plus ou moins la chaleur dans les conduits.

Pour que la diſtillation ſoit bonne, l'eau-de-vie doit couler par filet ſucceſſif : ainſi, en ſuppoſant que le filet s'arrêtât dans le milieu ou avant la fin de l'opération, parce que les nouveaux conducteurs du feu n'auroient pas aſſez mis de charbon, il ſera facile à l'ouvrier d'en mettre de nouveau ſur la grille, & ajouter en même-temps quelques morceaux de bois qui rétabliront la chaleur, & par conſéquent le filet : que ſi au contraire ce filet devient trop fort, trop nourri, en ouvrant entiérement la tirette, ou plus ou moins, ils établiront un plus ou moins grand courant d'air, & par là diminueront la maſſe de la chaleur trop concentrée dans les conducteurs, & par conſéquent, celle des alambics. L'expérience ſeule peut enſeigner la manipulation.

Je perſiſte à dire, 1°. que la chaleur du charbon eſt plus égale & qu'elle ſe ſoutient plus long-temps que celle du bois ; 2°. qu'il faut du menu bois pour mettre les chaudieres en train, afin de donner promptement le premier coup de feu, ſi néceſſaire pour une bonne diſtillation : 3°. Qu'il eſt plus aiſé d'avoir plutôt du

(1) Vous ſavez, Meſſieurs, qu'on garnit le fourneau avec du bois qui fait beaucoup de flamme, juſqu'à ce que le haut du ſerpentin paroiſſe chaud à la main qui le touche, & qu'alors on garnit de gros bois le fourneau, & qu'on ne l'ouvre plus juſqu'à ce que la diſtillation ſoit finie. Ces ouvriers ont une telle habitude de leurs fourneaux, que la plus belle théorie ne leur donneroit pas, qu'ils ne brûlent juſte que ce qu'il leur faut de bois.

bois menu que du gros. 4°. Que dans les provinces où le bois manque, il ſeroit fort avantageux d'introduire la coutume d'y brûler du charbon. 5°. Que l'expérience la plus déciſive a démontré que la diſtillation s'opéroit très-bien avec le charbon, & auſſi-bien par lui que par le bois.

*Troiſieme Conſidération.* Si de l'uſage du charbon il eſt réſulté quelque déſavantage, c'eſt, dit-on, de communiquer ſon odeur à l'eſprit de vin. Dans ce point, comme dans tant d'autres, il y a le pour & contre, & le tout dépend de la maniere de l'enviſager.

1°. La choſe eſt impoſſible : la fumée, la flamme ne pénetrent point à travers la chaudiere, le chapiteau, &c. S'il y avoit le plus petit paſſage, la liqueur diſtillante s'enflammeroit. Comment donc l'eſprit ardent peut-il acquérir cette odeur ?

2°. La choſe eſt poſſible, mais c'eſt quand l'eſprit ardent eſt ſéparé de la liqueur diſtillante ; c'eſt lorſqu'il tombe dans le baſſiot par la canelle du ſerpentin : cette canelle en eſt ſéparée d'un à deux pouces : preſque par-tout le baſſinot eſt à découvert : ſouvent les tonneaux vuides ou pleins ſéjournent dans la brûlerie, & l'air de ſon athmoſphere imprégné de ſon odeur, la communique à tout ce qu'il touche. Encore faut-il pour cela que les cheminées tirent mal ? & que la fumée s'échappe par la porte du fourneau ; qu'il y ait des gerçures, des lézardes dans la conſtruction du fourneau ; mais un fourneau bien fait, bien tirant, ne donne point d'odeur. Il eſt prouvé par le fait que les eaux-de-vie obtenues par le ſecours du charbon, n'ont point de mauvais goût, de mauvaiſes odeurs provenantes du charbon. Dans le chapitre cinquieme j'indiquerai les moyens de prévenir tous les abus. Je ne les rapporte ici, ces opinions, que parce que, ſans avoir examiné leur valeur, certains diſtillateurs, ſoit par ignorance, ſoit par jalouſie, ont cherché à les accréditer dans le Languedoc, lorſqu'ils ont vu que M. Ricard commençoit à introduire dans la ville de *Cete* cette maniere de diſtiller. Ils ont ajouté que l'acide de la flamme du charbon de terre corrodoit les chaudieres. Ceux qui tiennent ce langage n'ont qu'à voir les chaudieres de M. Ricard montées depuis 1774, & ils conviendront que leurs raiſonnemens ne concluent rien contre l'expérience. Veut-on que les chaudieres durent un peu moins, j'y conſens ; mais la grande économie que l'on aura faite ſur le charbon ſubſtitué au bois, ne les dédommage-t-elle pas amplement de cette petite différence ; d'ailleurs, en adoptant le fourneau n°. 1, la flamme du charbon de terre n'agira pas directement contre la chaudiere, mais la léchera horizontalement.

## SECTION SECONDE.

*Si on ſert du charbon de terre, quelle doit être la coupe du Fourneau & de l'Alambic ?*

Comme chacun a ſon plan de fourneau & que ce plan eſt raiſonné d'après la méthode qu'on croit la meilleure, chacun, ſuivant ſon plan conçu, doit donc eſtimer le ſien le meilleur. Il n'y a que vous, Meſſieurs, qui pouvez comparer & juger ces différens plans, qui ſoyez en état de déterminer quelque choſe de poſitif. C'eſt dans cette vue, ſans doute, que vous avez demandé ces détails qui, après vous avoir inſtruits, ſeruiront à leur tour à inſtruire le public, & à lui préſenter le réſultat combiné de tout ce qui vous aura été dit de meilleur, ou dans la totalité ou dans quelques parties. Enfin, comme vous n'avez en vue que le bien & les progrès de la ſcience, il eſt à croire que le public profitera enſuite des connoiſſances que vous n'aurez concentrées pour un temps autour de vous, que pour les répandre avec plus de profuſion, plus de choix & plus de diſcernement. Je reviens à mon plan puiſque je n'en connois pas encore de meilleur, ſoit dans la théorie, ſoit dans la pratique.

Un fourneau propre au charbon de terre, doit avoir moins de ſuperficie intérieure qu'un fourneau pour le bois, parce que le bois occupe plus d'eſpace, & parce que, quelquefois les bûches ſont coupées d'une longueur déterminée dans la forêt ; à moins que le diſtillateur ne fixe lui-même leur portée, ſans quoi, il faut qu'il achette le bois tel qu'on l'apporte au marché, pour le faire couper enſuite ſuivant ſes beſoins, ce qui augmente la main-d'œuvre & par conſéquent ſes dépenſes.

Je penſe donc qu'un fourneau de trois pieds de longueur, ſur deux pieds de largeur & 18 pouces de hauteur eſt ſuffiſant pour brûler le charbon de terre & obliger la flamme & la chaleur à enfiler leurs conducteurs. Dans les proportions données, ne ſont pas compris la largeur du cendrier qui eſt égale à celle du fourneau, & ſon cendrier qui a ſix pouces de hauteur. On voit dans le relief que je préſente, les deux portes intérieures qui ferment ce fourneau : on ne les ouvre que pour le charger ; elles ſont auſſitôt refermées, de même que la porte extérieure du fourneau. Cette double fermeture, & l'éloignement de la porte extérieure & intérieure, empêchent abſolument que l'odeur du charbon de terre reflue dans la brûlerie. On ſait que le feu attire l'air extérieur, donc la fumée ſera repouſſée par le courant d'air extérieur qui cherche à pénétrer dans le fourneau. Ce moyen bien ſimple, ces doubles portes préviendront toutes les objections

objections à faire contre les dangers de l'odeur & de la fumée. En ouvrant les deux portes intérieures & les pouſſant contre les parois des murs, le fourneau change de deſtination & devient fourneau à bois. Quatre pieds ſont la plus grande longueur des bûches à brûler, & en bonne regle, au lieu de quatre pieds ſix pouces que ce fourneau a de profondeur, on ne devroit lui donner que trois pieds ſix pouces, afin que la flamme fût encore plus rapprochée de la bouche des conduits de chaleur. C'eſt donc pour s'accommoder à toutes les grandeurs de bois, que j'indique la grandeur de quatre pieds ſix pouces, comme la moins incommode.

Le toit de mon fourneau eſt un plan incliné depuis la bouche des conduits juſqu'à la porte, afin que la flamme réverbérant contre ce toit ſe trouvant au niveau des conducteurs, les enfile plus commodément. La voûte, au contraire feroit reſervoir de chaleur, & réſervoir en pure perte, puiſqu'il ne s'agit pas d'échauffer le fourneau, mais de pouſſer toute la flamme & toute la chaleur ſous les alambics. Ainſi, les proportions que j'ai données, me paroiſſent les plus conformes à la théorie & à la pratique; enfin celles qui évitent le plus qu'il eſt poſſible, la perte de la chaleur. C'eſt ce que je crois avoir complétement exécuté.

## CHAPITRE V.

*Des perfections à donner aux ſerpentins, aux baſſiots & aux autres inſtruments dont on ſe ſert dans les Brûleries.*

J'AI réſervé pour ce Chapitre à démontrer les avantages qui réſultent des réfrigérans ſur les chapeaux ou chapiteaux ou têtes de more des alambics; & ces refrigérans ſeront l'objet de la ſection premiere.

### SECTION PREMIERE.

*Du Réfrigérant du Chapiteau.*

Les hommes guidés par la coutume, dont les raiſonnemens & l'expérience ſont toujours ſubordonnés à ſa loi impérieuſe, ceux qui nés pour ne s'élever jamais au deſſus d'une aveugle routine, diront que ce réfrigérant eſt inutile & que l'uſage du ſerpentin ſuffit. Afin de démontrer l'abus, prenons pour exemple les alambics des liquoriſtes qui ont pour but principal d'obtenir dans la diſtillation l'eau-de-vie la plus froide, afin qu'elle ſoit, autant qu'il eſt poſſible, dépouillée de mauvais goût & de mauvaiſe odeur. Q'on examine donc l'effet du réfrigérant réuni à celui du ſerpentin, & l'on jugera enſuite. Je n'admets d'autres preuves que celles fournies par l'expérience.

Quel inconvénient peut-il reſulter dans la diſtillation en grand, du réfrigerant que je propoſe ? Aucun. Quels avantages? Pluſieurs & je le démontrerai bientôt.

Ce n'eſt donc qu'une légere augmentation de dépenſe dans la conſtruction du chapeau, & cette petite dépenſe une fois faite, il n'y a plus à y revenir.

Ce réfrigérant ou réſervoir doit prendre près de la naiſſance du chapeau ou tête de more, c'eſt-à-dire, un demi-pouce au-deſſus de l'endroit où la gouttiere eſt placée intérieurement dans le chapiteau. Il environne enſuite de toute part le chapiteau, & entr'eux il ſe trouve un vuide de quatre pouces que l'eau remplit. Le réfrigérant s'éleve à trois ou quatre pouces au-deſſus de la tête de more, de maniere qu'elle eſt entiérement recouverte par l'eau qui y vient par la conduite. Ce réfrigérant eſt percé d'un trou à ſa baſe par où paſſe le bec du chapeau qui doit communiquer au ſerpentin, & ce bec eſt environné du tuyau propre du chapiteau : de ſorte que le bec du chapeau eſt environné par l'eau qui s'échappe du réfrigérant par ſon propre tuyau, & qui ſe continue juſqu'à ce qu'il trouve l'endroit du ſerpentin qui plonge dans l'eau de la pipe. Ainſi, en ſuppoſant que la conduite d'eau donne deux pouces cubes d'eau dans le réfrigérant, ſon tuyau en dégorge dans la pipe, & par ce moyen le chapeau eſt toujours froid. Si l'on me demande pourquoi je m'écarte de la coutume, & pourquoi tout cet attirail ? Je répondrai, 1° que plus les vapeurs ſont condenſées, plus l'eau-de vie eſt claire, douce & dépouillée de mauvais goût. 2°. Que mieux les vapeurs ſont condenſées, plus l'opération eſt accélérée. 3°. Que mieux les vapeurs ſont condenſées, moins l'eau-de-vie vient par bouffées par la canelle du baſſiot, & ainſi il s'échappe & s'évapore moins d'eſprit ardent. 4°. Enfin, qu'après l'art de bien diriger le feu, l'art de condenſer les vapeurs doit être l'unique objet de l'artiſte. En effet, conſidérez un alambic actuellement en uſage, voyez ce qui s'opere à la canelle du ſerpentin qui ſort au bas de la pipe pour laiſſer couler la liqueur dans le baſſiot : plus l'eau de la pipe eſt froide, plus le filet d'eau-de-vie qui en coule eſt régulier, & moins il ſort de vapeurs en fumée par cette ouverture, & l'air qui s'échappe eſt ſi dégagé, ſi libre, qu'on ne le voit pas ſortir comme une vapeur ou comme un brouillard. Enfin, l'eau-de-vie qui diſtille ainſi, eſt douce & claire. Si, au contraire, l'eau de la pipe eſt chaude, plus, elle acquiert de la chaleur, moins l'eſprit ardent ſe condenſe dans le ſerpentin. Le filet n'eſt plus égal, il vient par bouffées, & l'air chaud ſortant avec rapidité, entraîne avec lui une partie de l'eſprit ſous la forme de vapeur. Qu'eſt-ce que cette vapeur ſi ſenſible, ſi manifeſte dans cette circonſtance ? c'eſt du ſpiritueux preſque pur,

parce que, étant plus volatil que l'eau ou le phlegme, il doit s'élever. En veut-on une preuve plus convaincante que le raiſonnement ? la voici : lorſque l'eau de la pipe eſt bien chaude, prenez une éponge bien ſeche préſentez-la ſur la canelle du ſerpentin qui ſort par la pipe, de maniere qu'il ne touche pas l'eau-de-vie qui en coule, mais aſſez près pour qu'elle force la vapeur de la pénétrer : ſentez enſuite cette éponge, & l'odorat vous indiquera ce qu'elle contient : lorſqu'elle ſera bien imbibée de cette vapeur, preſſez, goûtez & prononcez enſuite. Donc, moins les vapeurs ſont concentrées, plus il s'échappe du ſpiritueux, ſans parler ici de leur mauvaiſe qualité dans le cas contraire : donc il eſt utile d'avoir un réfrigérant, donc il eſt utile d'avoir un courant d'eau afin que le chapeau & le ſerpentin ſoient toujours froids, donc la meilleure maniere de bien concentrer les vapeurs c'eſt le froid : donc on doit chercher tous les moyens pour le procurer (1).

## SECTION SECONDE.

### *De la Pipe, du Serpentin & du Baſſiot.*

*De la pipe.* Rien à y changer, ſinon de la procurer très-vaſte afin qu'elle contienne beaucoup d'eau. Dans mon plan, il faut ajouter dans le bas un tuyau de ſortie d'un diametre égal à celui qui donne l'eau dans le réfrigérant, à celui qui ſert d'écoulement & de communication avec la pipe. En effet, ſi l'accord n'eſt pas parfait entre ces tuyaux ; ou le réfrigérant, ou la pipe ſeront trop ou pas aſſez remplis d'eau. Le point eſſentiel eſt qu'il en entre autant dans le refrigérant qu'il en ſort par le bas de la pipe. On pourroit dire que l'évaporation de l'eau du réfrigérant occaſionnée par la vapeur du chapeau doit faire qu'il entrera plus d'eau qu'il n'en ſortira & coulera dans la pipe qui, à la longue, manquera d'une portion de ſa quantité d'eau néceſſaire ; cette objection n'a que de l'apparence : que l'on calcule la maſſe d'eau dont le réfrigérant eſt rempli ; que l'on calcule en même-temps les deux pouces cubes qui y entrent continuellement, & on verra qu'elle n'a pas eu le temps, je ne dis pas de s'échauffer au point d'évaporation, mais à celui de perdre ſa froideur.

---

(1) Si on ne veut pas abſolument adopter le réfrigérant qui entoure la tête de more, je demande au moins que le courant d'eau commence à envelopper le bec dans l'endroit où il tient à la tête de more ; qu'il continue ainſi juſque dans la pipe du ſerpentin, & de celle-ci dans celle du baſſiot.

Cependant, pour ôter tout prétexte à l'objection même la plus frivole, faisons entrer dans le réfrigérant deux pouces & un dixieme de ligne d'eau, en cas de surabondance on pratiquera au haut de la pipe un petit canal de dégorgement.

*Du Serpentin.* Je n'ai rien à changer dans sa masse, j'exige seulement que sa canelle soit prolongée jusque dans le bassiot, comme on le voit dans mon plan. On y voit également les tuyaux de communication du réfrigérant à la pipe, & de la pipe au bassiot. Le motif de la prolongation de la canelle dans le bassiot est toujours le même, c'est à dire, pour y ramener la liqueur dans le plus grand degré de condensation & de roideur qu'on puisse lui donner, afin qu'une portion de l'esprit ardent ne se dissipe pas en vapeurs (1).

*Du Bassiot.* En partant toujours des mêmes principes établis ci-dessus, le bassiot est susceptible de plusieurs nouvelles modifications. Je demande, 1°. que le bassiot soit environné d'une pipe, comme le serpentin, proportionnée à la grandeur du bassiot. 2°. Que cette pipe se remplisse de l'eau qui sort de celle du serpentin & qui se décharge enfin par un tuyau ménagé au bas de la pipe du bassiot. 3°. Que le bassiot soit entiérement plongé dans l'eau. 4°. Que la canelle qui tient au serpentin se plonge dans le bassiot à une ligne ou deux de son fond. Que du côté opposé à la canelle, c'est-à-dire, à l'autre extrémité du bassiot, doit s'élever un autre tuyau dont la hauteur excédera la surface de l'eau de la pipe du bassiot. Le second tuyau est pratiqué pour laisser une issue à l'air qui s'échappe du vin bouillant & qui parcourt ensuite avec le filet d'eau-de-vie, les contours du serpentin pour se rendre dans le bassiot. On conviendra qu'avec ces précautions le filet d'eau-de-vie arrivera froid dans le bassiot, qu'il s'y conservera froid, & dans la supposition plus qu'impossible qu'il eût encore un peu de chaleur, il la perdroit dans le bassiot. Ce n'est pas encore tout : j'ai demandé que la canelle du serpentin descendît presque jusqu'à la base du bassiot, afin que ce vaisseau se remplissant peu à peu, l'air qui s'échappe de l'alambic, traversât un fluide froid & s'élevât à sa surface par des bulles qui n'entraîneroient aucune partie du spiritueux, pour communiquer enfin avec l'air de l'athmosphere. Traitera-t-on ces expériences de minuties? Je demande seulement qu'on examine, qu'on pese mes raisons. On peut ne point me croire sur ma parole, mais que l'expérience soit consultée pour la contredire.

---

(1) Je désirerois que les spirales du serpentin fussent d'un plus grand diametre, comme de deux à trois pouces, si on trouve des artistes pour les exécuter.

## CHAPITRE VI.

*Quelles doivent être les qualités des Bois & des Charbons les plus avantageux pour la Brûlerie, mais à prix égal ou à peu près.*

TOUT ce chapitre eſt relatif au pays que l'on habite & aux prix du bois & du charbon. Il y a cependant des obſervations générales à faire ſur le bois. 1°. Tout bois peut ſervir à la rigueur; mais tout bois n'eſt pas également avantageux. 2°. Tout bois crû dans un terrain directement expoſé au nord, s'enflamme difficilement, brûle mal & noircit. 3°. Tout bois tiré d'un arbre en décours, ſe conſomme trop vîte, ſe conſomme ſans chaleur & fait peu de braiſe; à plus forte raiſon le bois de l'arbre mort ſur pied par vétuſté. 4°. Tout bois à employer dans une brûlerie doit être dans le plus grand état de ſiccité, afin qu'il donne plus de flamme, plus de chaleur, & moins de fumée.

De tous les bois, le meilleur, ſans contredit, ſeroit celui de l'olivier; ſon feu eſt vigoureux, ſoutenu, dure beaucoup, fait d'excellente braiſe. Malheur au pays réduit à cette extrémité! elle ſuppoſe toujours qu'un froid trop rigoureux, comme celui de 1709, a fait périr le tronc de cet arbre précieux. Après l'olivier vient l'amandier, le noyer, & ces arbres ſont claſſés à part. Le chêne vert, dont ſont plantées les forêts des pays chauds, eſt de beaucoup ſupérieur pour la durée & pour la chaleur au chêne ordinaire. Après le chêne vient le hêtre ou fayard; le premier eſt excellent pour ſoutenir le feu du fourneau; le ſecond eſt admirable pour donner le premier coup de feu, ou pour ranimer le fourneau lorſqu'il baiſſe pour n'avoir pas été chargé dans le commencement de l'opération. Le bois de châtaignier parfaitement ſec, eſt encore d'un bon uſage: ſes éclats, lorſqu'il brûle, ſont incommodes. L'ormeau eſt trop précieux au charronnage pour le ſacrifier à brûler: il n'y a donc que ſa ſouche, les parties défectueuſes de ſon tronc, de ſes groſſes branches qui ſoient deſtinées à la brûlerie. Les plus mauvais de tous les bois, ſont les ſaules, les peupliers, en un mot, tous les bois blancs. Il y a encore une autre qualité de bois qu'il ne faut pas oublier; je veux dire, les pins, les méleſes plus communs dans certaines provinces que les autres bois. Ce bois flambe beaucoup; ſa chaleur vive & forte & ſa braiſe durent peu. Il mérite la préférence ſur tous les bois blancs, & ne vaut pas les bois huileux ni les différentes qualités du chêne. Les ceps très-ſecs des vieilles vignes ſont excellens pour nourrir le fourneau: la chaleur en eſt active; la braiſe ſe ſoutient bien, mais en général ce bois donne peu de flamme. Comme il eſt

tout contourné dans sa forme, je conseille de le couper par petits morceaux afin de les mieux ranger dans le fourneau. Heureux celui qui peut avoir le choix; mais ce cas est bien rare! La nécessité force donc à employer le bois le moins cher, & son prix dépend de l'abondance ou de la difficulté de transport depuis la forêt jusque dans la brûlerie. Il n'est donc pas possible, à moins que ce ne soit pour un très-petit canton, de prescrire un prix aux especes de bois comparées les unes aux autres. En effet, combien de provinces où l'on brûle les vins, ne connoissent qne de nom la plupart des bois dont on vient de faire l'énumération.

Il y a peu d'observations à faire sur le charbon de terre, ou charbon fossile : elles se réduisent à celles-ci. On doit choisir un charbon gras, compacte, noir & luisant: sa flamme en est vive & brillante. Le charbon revêtu des belles couleurs de la gorge de pigeon, commence à se décomposer & sa flamme est peu active. Le charbon tendre & friable donne peu de flamme & elle dure peu. Ce charbon, outre cela, occasionneroit une perte réelle si on s'en servoit dans une brûlerie parce qu'il s'émiette beaucoup & parce que ces débris tomberoient dans le cendrier lorsqu'on charge la grille. L'usage seul doit indiquer l'espece de charbon à préférer: chaque mine varie en qualité, & la même mine en offre plusieurs différentes. Si dans le pays, le prix du bois est inférieur à celui du charbon, je conseille l'emploi du bois. La plus petite économie donne à la longue, & sur-tout quand on travaille en grand, un bénéfice réel. Je ne parle pas ici des charbons *désoufrés* qu'on nomme *coak*: Ils sont bons pour les travaux métallurgiques & sont indifférens pour une brûlerie.

Il ne me reste plus en finissant qu'à dire deux mots sur le soufflet à deux ames, dont il est parlé dans votre programme, qui vaut à lui seul un traité sur la distillation, ou plutôt, qui met sur la voie des vrais principes, tout homme qui sait réfléchir. Je n'ai point essayé ce soufflet parce que je ne l'ai pu. Je compte l'hiver prochain l'adapter à un des alambics de nouvelle forme; mais je conçois très-bien les grands effets qu'il doit produire. En effet, si on a un besoin indispensable de l'eau pour faire condenser les vapeurs dans le serpentin, c'est parce que l'eau est froide, & que sans fraîcheur il n'y auroit pas de condensation. Or, un courant rapide d'air frais agissant directement sur la surface du fluide bouillant, fera dans la partie vuide du chapeau, & d'une maniere plus complette, ce que la fraîcheur de l'eau produit sur le serpentin. Cette démonstration me paroît aller jusqu'à l'évidence de la démonstration géométrique. J'en ferai l'expérience dans le temps.

Je crois avoir donné, dans ce Mémoire, la solution des diffé-

rentes parties du Problême propoſé par la ſociété. Comme je parle aux maîtres de l'art, je me ſuis contenté plutôt d'indiquer les preuves que de les détailler. Si ce travail mérite ſon applaudiſſement, je lui donnerai alors plus d'étendue, afin de le mettre mieux à la portée du commun des lecteurs, pour qui l'explication la plus ample & la plus détaillée peut n'être pas ſurabondante.

# *OBSERVATIONS*

## Sur la réproduction des Parties, & nommément de la Tête des Limaçons à coquilles ;

*Par M. MULLER, Conſeiller d'Etat du Roi de Danemarck.*

DEPUIS la publication d'une lettre du pere *Boſcovich* à M. *de la Condamine*, ſur la *réproduction de la tête des Limaçons*, obſervée par M. *Spalanzani*, ce nouveau phénomene de l'économie animale a éveillé l'attention des naturaliſtes & même de l'académie royale des ſciences à Paris, & eſt devenu l'objet de leurs recherches (1). On a vu des obſervateurs en divers endroits de l'Europe, immoler à leur curioſité des centaines de ces animaux, & malgré ce ſacrifice, pluſieurs d'entr'eux ſe croient encore fondés à douter de la réalité du fait dont il s'agit. Il eſt vrai auſſi que la réproduction d'une partie ſi compoſée d'organes hétérogenes que la tête des limaçons, paroîtra toujours impoſſible à quiconque n'eſt pas venu à bout de s'en convaincre par des obſervations non équivoques, & que dans le cas dont il s'agit, l'opération exige beaucoup d'adreſſe & d'exactitude pour qu'on ſe garantiſſe de toute prévention & mépriſe.

J'ai cru le ſujet aſſez intéreſſant pour y employer quelques momens de mon loiſir, & le détail des expériences que j'ai faites là-deſſus avec l'attention la plus impartiale, pourra, j'eſpere, contribuer à mettre hors de doute cette réproduction ſi conteſtée.

Avant de ſoumettre mes obſervations au jugement éclairé des connoiſſeurs, il ne ſera pas hors de propos de les mettre au fait de quelques points préliminaires, qui m'épargneront les redites, & qui préviendront toute défiance ſur la parfaite exactitude de mes obſervations.

(1) Voyez Journal de Phyſique 1774, tome 3, page 370; 1777, tome 10, pages 165 & 385.

(1). L'opération se fit dans chaque cas à l'aide d'une partie de ciseaux tranchans au moment que le limaçon étendoit le plus la tête & les cornes; je pris garde, autant que je pus, à ne pas entamer l'empatement, ce qui pourtant réussit rarement.

(2). Immédiatement après le coup, j'examinai constamment à l'œil & à l'aide d'une loupe, la tête enlevée, & j'y ai vu & fait voir à des amateurs, non-seulement les quatres cornes, mais encore les points noirs du bout, & le suc noir sorti des nerfs optiques en deux grandes gouttes qui se montroient distinctement sur la coupure. On appercevoit encore un léger mouvement aux cornes; la bouche ouverte chez plusieurs, faisoit entrevoir la grande machoire; les levres s'éloignoient & se rejoignoient. Pour m'affranchir de tout doute sur la vraie réproduction, supposé qu'elle eût lieu, j'ôtois encore les mâchoires ou une des mâchoires de la tête tranchée.

(3). Quoiqu'il puisse arriver, qu'au lieu d'emporter la tête on n'en enleve que la peau & une partie des cornes à cause de la promptitude du limaçon à les retirer, on ne sauroit jamais s'y tromper. L'observateur exact, en examinant la partie coupée, qui reste sur les ciseaux, juge à l'instant si l'opération est bien faite, ou s'il a manqué son coup; & le moins attentif peut s'en convaincre dès que le limaçon mutilé sort de la coquille; ce qui arrive ordinairement au bout de quelques minutes. Au cas qu'il reste la moindre partie de ses cornes, il ne manquera pas de la montrer aussi souvent qu'il sort de la coquille.

(4). Le limaçon tronqué, se retire ordinairement tout de suite & sort après quelques momens pour vuider ses excrémens; il rentre & ferme de sa bave l'ouverture de la coquille. Quelques-uns ne sont rentrés qu'après un intervalle de trois heures, le corps sans tête restante, l'empatement en haut sans bouger de la place; on remarquoit sur la surface de l'empatement, des mouvemens ondoyans continuels, qui aboutissoient vers la blessure, qu'on voyoit au moyen de ce mouvement diminuer même à l'œil; de sorte qu'au lieu d'un trou profond qu'avoit laissé l'enlevement de la tête, il ne paroissoit après quelques minutes qu'une écorchure. Dans la suite, les limaçons tronqués ne manquent pas de sortir comme les autres toutes les fois qu'on les expose à l'air humide, ou à la pluie, soit naturelle, soit artificielle.

(5). Tout limaçon nud & à coquille, sain & indisposé fuit également les influences du soleil. Exposés à cet astre desséchant, les nuds pâtissent, & ceux à coquille se retirent d'autant plus dans l'intérieur de leur coquille, action qui sert à la conservation de leur suc visqueux, qu'ils savent employer à trop d'usages pour n'être pas dans le cas d'en faire épargne. Ils en composent & réparent leur coquille; ils en forment une clôture autant de fois, qu'ils rentrent dans leur coquille. Ce même suc leur sert de véhicule pour se transporter

porter d'un endroit à l'autre ; il eſt le ſeul moyen qui ſoutient la vie de ceux qui, privés de la tête, ne peuvent prendre aucune autre nourriture, & il fournit même la matiere requiſe pour les nouvelles organiſations.

(6). Les parties reproduites ſe diſtinguent clairement, par leur blancheur & tranſparence, de celles qui appartiennent au limaçon dès ſa naiſſance, & qui, quoique tronquées, gardent leur couleur ſombre & tachetée.

(7). Mes limaçons, qui ont pouſſé la tête, une partie du col, les deux grandes cornes, le nerf optique avec ſon œil, la levre ſupérieure & le bout intérieur de l'empatement, n'ont depuis une année pris aucune nourriture.

(8). Pendant le temps de mes obſervations, j'ai gardé les limaçons tronqués dans ma chambre & dans un grand verre, & je ne les ai expoſés à l'air, lorſqu'il faiſoit un temps pluvieux, qu'en prenant les précautions néceſſaires pour qu'ils ne s'échappaſſent point.

(9). Des circonſtances évitables & inévitables peuvent empêcher la réproduction des parties enlevées ; une ſeule obſervation faite avec toute la préciſion & l'exactitude à déſirer, ſuffit pour le prouver inconteſtablement.

Après ces éclairciſſemens, je viens aux obſervations que j'ai faites ſur cet objet, & qui m'ont pleinement convaincu de la réproduction d'une partie ſi compoſée que la tête des limaçons, quelque inconcevable que paroiſſe cette vérité.

OBSERVATION I. Le 5 juillet 1768, j'enlevai la tête d'un limaçon de l'eſpece qu'on appelle le *Vigneron*, de maniere que la tête emportée reſta ſur le tranchant des ciſeaux, la bouche ouverte & montrant la grande mâchoire de couleur brunâtre, les grandes cornes un peu retirées, mais qui pourtant montroient très-clairement les nerfs appellés *optiques* & le point noir à leur bout Je remarquai encore un petit mouvement à la bouche & aux cornes pendant quelques momens ; les levres éloignées ſe rejoignirent & la bouche ſe ferma. J'ôtai de la tête coupée la grande mâchoire dentelée & un autre petit organe oſſeux. Le limaçon tronqué ſe cacha à l'inſtant dans ſa coquille, & je ne l'en vis ſortir, que trois jours après pour vuider ſes excrémens & rentrer enſuite. Le 10 du même mois, il ferma avec ſa bave l'ouverture de la coquille ; depuis il continua à ſortir & à rentrer à pluſieurs repriſes, & mourut le 20 juillet ſans avoir donné la moindre marque de réproduction.

OBSERV. II. Le 9 juillet 1768, je coupai la tête avec les cornes

& une partie du col & de l'empatement à un limaçon de l'eſpece nommée la *Livrée ;* c'étoit la variété rouge à rebord brun.

La partie tronquée ſe cacha à l'inſtant dans la coquille, & ſortit après quelques minutes ; on voyoit que la tête étoit inégalement enlevée, de ſorte qu'il en reſtoit une petite élévation au côté droit, préciſément derriere l'endroit de la grande corne ; néanmoins il n'y avoit aucun veſtige de celle-ci ou des autres parties de la tête. La peau qui entouroit la bleſſure, s'approcha d'un peu & la rétrécit. Le 10 ſeptembre, les grandes cornes avoient pouſſé preſque d'une demi-ligne, & le point noir, qu'on croit être l'œil du limaçon, s'y fit remarquer. Cette corne naiſſante reſſembloit parfaitement à celle d'un limaçon à coquille, que j'ai par haſard trouvé au bois, & dont il ſera queſtion à la fin de ce Mémoire. Quant aux petites cornes & à la bouche, on n'en découvroit même à l'aide de la loupe aucun indice. Le limaçon ne ſe trouva plus dans quelques jours après.

OBSERV. III. Le même 9 juillet 1768, je tranchai la tête d'un limaçon à coquille jaune à trois bandes & à rebord brun. Une partie du col de la longueur d'une ligne & le bout antérieur de l'empatement ſuivirent cet enlevement de la tête & des cornes.

L'animal tronqué ſe retira fort lentement dans la coquille ; après une demi-heure il en ſortit & vuida ſes excrémens ; il rentra, ſortit de nouveau le 10 juillet, ſe déchargea encore de ſes excrémens & ſe promena enſuite ſur les bords & les parois du verre, où je le gardai. Le 12 il fit de longues & continuelles courſes. La peau s'étoit un peu rapprochée autour de la bleſſure, au milieu de laquelle on appercevoit une petite élévation charneuſe de couleur jaune.

Le 16 ſeptembre, il n'y avoit pas la moindre marque de réproduction de tête ou de cornes ; l'empatement ſeul, dont j'avois enlevé le bout antérieur, ſembloit être refait, & la partie nouvelle paroiſſoit plus blanche que le reſte. Il continua ſes ſorties & ſes rentrées ſans que je puſſe encore, le 10 octobre, que je quittai la campagne, appercevoir quelque réproduction de la tête ou des cornes. Je le mis dans une boîte & l'emportai avec moi en ville.

Le 23 mars 1769, j'ouvre la boîte & je mets la coquille à la fenêtre, dans l'attente d'en trouver l'habitant mort. Au bout d'une demi heure, je vois, à ma grande ſurpriſe, qu'il eſt ſorti, & qu'il ſe promene ſur les carreaux. Je le prends, l'examine à la loupe, & ne vois pas le moindre indice de réproduction de la tête. Je n'étois pas trop content de l'obſervation faite ſur le limaçon à coquille rouge à rebord brun, & ce manque de reproduction dans celui que j'avois ſous les yeux, fit, que je commençai à douter de ce que je

croyois avoir expérimenté dans l'autre & même dans la réproduction de la partie coupée de l'empatement de celui-ci. Comme il avoit vécu à peu près neuf mois ſans pouſſer, je ne m'y attendois plus gueres, & je me propoſai ſeulement d'obſerver combien de temps il pourroit traîner ſa vie ſans prendre nourriture. Dans cette idée, je le remportai avec moi à la campagne.

Le 19 mai, il tomba une grande pluie; je l'y expoſe; il ſort & me montre deux tubercules, de vrais commencemens de grandes cornes, qu'il venoit de pouſſer. La bleſſure etoit remplacée par une petite tumeur très-blanche & très-diſtincte du reſte du corps. Les deux tubercules étoient poſés tranſverſalement à l'endroit où ſortent les grandes cornes de limaçons, ils étoient blancs & tranſparens ſans la moindre trace de noir ou du nerf optique; leur longueur étoit d'un tiers de ligne; celui du côté gauche étoit plus gros que l'autre, & à la baſe de celui du côté droit, vers le dos, j'apperçus un petit point noir.

Très-attentif à ce phénomene naiſſant, j'expoſe la coquille de temps-en-temps à la pluie, & je remarque à la fin, le premier juin, que les tubercules étoient accrus au point de faire de vraies cornes, qui ſe dreſſoient & ſe replioient à la manière des cornes ordinaires au gré de l'animal, & toutes les fois qu'elles touchoient à quelque objet. Toutes deux avoient pouſſé un petit bouton à leur bout; le nerf optique de l'une & le point noir de toutes deux étoient très-viſibles; au reſte, il y avoit pourtant quelque différence. La corne droite avoit trois lignes de longueur, étoit toute formée, à la longueur près, & très-bien proportionnée. La corne gauche étoit un peu plus courte, mais très-enflée à ſa baſe, où elle étoit au moins quatre fois plus groſſe que la droite, de ſorte que cette enflure s'étendoit juſqu'à la baſe de celle-ci. On n'y appercevoit que le point noir du bout; le nerf ne paroiſſoit point encore. On voyoit diſtinctement l'animal replier le point noir ou l'œil, & les cornes au moindre attouchement. Le limaçon ſe promena toute la journée en étalant ſes nouvelles cornes; vers le ſoir, il attacha ſa coquille à la fenêtre à l'aide de ſa bave. Je lui préſentai de temps en temps de la laitue & d'autres herbes, mais il n'en goûta point, deſtitué qu'il étoit des organes requis à cet effet.

J'avois mis le grand verre, dans lequel je gardois ce limaçon avec les autres, dans un baſſin rempli d'eau, pour empêcher qu'ils ne m'échappaſſent; mais cet obſtacle ne les arrêta point; ils deſcendirent dans l'eau & flotterent ſur ſa ſurface, la coquille pendant en bas juſqu'à ce qu'ils touchaſſent les parois du baſſin, le long deſquelles ils monterent pour ſuivre leur route.

Le 29 juin, je l'examinai de nouveau, mais il ne montra pas

encore la moindre marque de la bouche, des levres, ou des petites cornes. Les parties nouvellement reproduites, ſavoir, cette élévation arrondie au bout antérieur du corps qui depuis le 19 mai avoit remplacé la tête & la partie du col tranchées, les deux grandes cornes & le bout antérieur de l'empatement ſe diſtinguoient au premier coup-d'œil du reſte du corps par leur blancheur & tranſparence. La corne gauche étoit devenue d'égale longueur avec la droite; ſon nerf optique étoit alors très-viſible. On entrevoyoit de plus à cette corne, au milieu du côté antérieur, un petit tubercule noirâtre; c'eſt au temps à m'apprendre ſi ce tubercule eſt le commencement d'une petite corne, & la noirceur, l'effet de ſon nerf.

OBSERV. IV. Le 14 ſeptembre 1768, je coupai la tête à un limaçon à coquille rouge à rebord brun. La tête & les cornes furent entiérement enlevées. Pendant les ſix mois ſuivans il ſortit, rentra & ſe promena à pluſieurs repriſes ſans faire paroître aucune réproduction, & je le vis encore dans cet état le 30 mars 1769. Le 19 mai, je l'examinai de nouveau, & je découvris à l'endroit, où j'avois enlevé la tête, une matiere charneuſe, au milieu de laquelle, près du bout de l'empatement, ſortoit un gros tubercule de couleur blanche de groſſeur égale par-tout, & de la longueur d'un quart de ligne. Derriere ce tubercule, ſur le dos du limaçon, il y en avoit un autre, moins gros que le premier & de la longueur d'un tiers de ligne. Tous les deux étoient blancs & tranſparens ſans aucune trace de nerf optique ou de point noir. On appercevoit, au contraire, derriere le mince tubercule ſous la peau du dos, deux lignes noires, qui étoient un reſte des nerfs coupés, & encore un petit point noir & liſſe dans la diſtance d'une ligne du côté droit du tubercule mince. De la bizarre poſition de ces tubercules, que je ſoupçonnois devoir remplacer les cornes emportées, & qui néanmoins étoient ſitués en ligne longitudinale & non pas en tranſverſale, je me promettois un phénomene ſingulier, & j'attendis impatiemment l'iſſue de cette opération de la nature.

Le 29 Mai, je trouvai que ces deux tubercules avoient pouſſé juſqu'à la longueur d'une ligne, & qu'ils gardoient pourtant la proportion décrite ci-deſſus. La groſſe corne montroit à ſon bout le point noir, mais aucun nerf optique; la mince étoit deſtituée de l'un & de l'autre. Sous la groſſe corne, au-deſſous de l'empatement, il ſembloit que la nature tentoit de former une bouche; la levre ſupérieure étant faite ſe partageoit au milieu, comme à l'ordinaire, par une fente légere, dont on appercevoit la trace.

Le 10 juillet, voyant mon limaçon hors de ſa coquille pour ſe

premier [illegible] que je croyois, je le trouvai, à mon grand regret, roide mort [illegible] par sa situation, il paroît que la mort l'avoit surpris en se promenant d'autant plus que les limaçons en général ont coutume de rentrer dans leur coquille à l'approche de la mort, pour quitter la vie dans l'intérieur de leur habitation.

OBSERV. V. Le 14 septembre 1768, j'enlevai la tête d'un limaçon à coquille jaune à cinq bandes & à rebord brun; du même corps, j'enlevai un morceau du col & de l'empatement de la longueur d'une ligne. Il se conduisit comme les précédens & il n'y avoit pas le moindre changement ou marque de réproduction encore le 30 avril 1769.

Le 19 mai, il avoit poussé une partie, ou si l'on veut, un commencement de la grande corne du côté droit. L'excroissance avoit la longueur de trois quarts de ligne; au milieu du bout on remarquoit le point noir, ou l'œil. Il n'y avoit pas la moindre trace de la corne gauche, ou des petites; on appercevoit seulement au-dessous de la partie reproduite une très-petite élévation, qu'on pouvoit prendre pour le commencement du côté droit de la lévre supérieure.

Le 29 juin, la réproduction du bout enlevé de l'empatement étoit entiérement achevée & se distinguoit du reste par la blancheur & transparence; les petites taches, qui se trouvent d'ordinaire aux empatemens, y étoient de même, visibles. La partie droite de la lévre supérieure étoit entiérement formée, & se distinguoit par un mouvement, qui lui est propre; elle avoit aussi ses taches blanches. La corne, qui avoit la longueur d'une ligne & demie, étoit encore grosse & informe. On voyoit à ce moment le nerf noir qui, plus gros qu'à l'ordinaire, passoit par la partie du col nouvellement reproduite, & ensuite par la corne, en finissant au milieu du bout de celle-ci par le petit point noir, qui étoit devenu très-éclatant. Ce commencement de corne étoit extrêmement sensible, se replioit en-dedans & rentroit entiérement dans la tête au moindre mouvement étranger. Son bouton n'étoit pas encore formé. Le côté gauche, au contraire, étoit encore entiérement destitué de cornes & de levres; il ne s'y étoit fait d'autre réproduction, que du col & du bas de la tête. Le 18 juillet, je fis sortir l'annimal, & il n'y avoit encore aucun autre changement.

A ces obsérvations, je joindrai un fait, que j'ai déja communiqué à l'auteur de la Gazette Littéraire de Berlin (1), & qui acheve

(1) Feuille 240, l'an 1768, *Verm. terr. & fluv. Vol. 2. p. xxxij adeoque experimenta, quæ audax Iapeti genus noviſſimè inſtituit, ab animalibus in animalibus indè à rerum initio ſine ſtrepitu fieri.* Othon Frideric Muller,

de prouver la réproduction, ſur laquelle les ſentimens des naturaliſtes ont juſqu'ici été ſi partagés. J'ai rencontré au bois un limaçon de l'eſpece nue & blanche, & deux de celle de la livrée, à qui une des grandes cornes, enlevée par quelque accident, avoit commencé à pouſſer ; circonſtance, dont la moindre longueur de la nouvelle corne, auſſi-bien que ſa blancheur plus éclatante & ſa tranſparence, n'ont pu que me convaincre.

# *OBSERVATIONS*

## Faites à Narbonne, pour connoître la diminution de la chaleur du Soleil pendant ſon Eclipſe du 24 juin 1778.

*Par M. DE MARCORELLE, Baron d'Eſcale, & Membre de pluſieurs Académies.*

POUR connoître la diminution de la chaleur du Soleil pendant ſon éclipſe du 24 juin 1778, je plaçai ce jour-là, ainſi que les jours précédens & les jours ſuivans, à un poteau expoſé en plein air & à la ſurface de ce poteau qui étoit éclairée des rayons du Soleil, depuis 9 heures du matin juſqu'à 7 heures du ſoir un thermometre à mercure gradué, ſelon la méthode de M. de Réaumur. J'obſervai de quart d'heure en quart d'heure, chacun de ces jours, ce thermometre qui étoit à dix pieds au-deſſus de terre & qui recevoit les rayons directs du Soleil, ſans en recevoir aucun des réfléchis. Je crus devoir répéter ces obſervations pendant pluſieurs jours, afin d'en rencontrer au moins un, dont la température pût être regardée comme la température naturelle du jour de l'éclipſe ſi elle n'avoit pas eu lieu. Malgré ces précautions, il n'a pas été poſſible de ſuivre avec une entiére préciſion les progrès ſucceſſifs de la diminution & de l'augmentation de la chaleur du Soleil occaſionnée uniquement par ſon éclipſe, à cauſe des nuages qui le couvroient par intervalles. Parmi ces nuages il y en avoit de rougeâtres & de blanchâtres, au travers deſquels on appercevoit le diſque de cet aſtre à la vue.

En extrayant du grand nombre de mes obſervations ce qu'il y a de plus exact, il en réſulte que les variations de la chaleur, le 24, ont ſuivi les progrès de l'éclipſe, & qu'à 4 heures 50 minutes, temps

à peu près de la plus grande phaſe, la diminution de la chaleur a été la plus forte. En effet, le mercure du thermometre étoit alors au vingt-deuxieme degré au-deſſus de la glace, tandis que le 26, jour le plus voiſin de l'éclipſe qu'on puiſſe lui comparer, il étoit à la même heure au vingt-ſeptieme degré au-deſſus du même terme; en ſorte que la ſeule occultation de 6 doigts 20′ du ſoleil diminue la chaleur de cet aſtre par rapport à nous, de 5 degrés.

Le 24 Juin, le mercure du thermometre étoit au vingt-neuvieme degré avant le commencement de l'éclipſe; il deſcendit ſucceſſivement de ce degré, juſqu'au vingt-deuxieme au-deſſus du même terme, vers le milieu de l'éclipſe; alors, il reſta ſtationnaire environ demi-heure, après quoi il remonta. Néanmoins, les progrès de ſa deſcente, & conſéquemment de la chaleur du ſoleil furent plus marqués & plus ſenſibles depuis le commencement de l'éclipſe, que ceux de ſon aſcenſion & de l'augmentation de la chaleur, depuis le milieu de cette éclipſe juſqu'à ſa fin. La raiſon en eſt que le ciel fut couvert de plus de nuages après le milieu de l'éclipſe qu'avant, & que le ſoleil, approchant de ſon coucher, ſa chaleur devoit naturellement être moindre.

La diminution de la chaleur du ſoleil pendant ſon éclipſe du 25 Juillet 1748, dont la grandeur étoit de 7½ doigts, fut, ſelon le thermometre de M. de Reaumur, de 8 degrés ¾, & ſelon le thermometre de Lyon, de 7 degrés; celle occaſionnée par l'éclipſe du 8 Janvier 1750, grande de 7 doigts 35′, de 4 degrés, ſuivant le thermometre de M. de Réaumur, & de 5 degrés, ſuivant celui de Lyon; & la diminution de la chaleur du ſoleil cauſée par l'éclipſe du 24 Juin dernier de 6 doigts 20′, a été de 5 degrés, ſelon le thermometre de M. de Réaumur. Au moyen de ſemblables obſervations, on pourra déterminer d'une maniere préciſe la diminution de la chaleur cauſée par ſes éclipſes, & de combien de degrés eſt cette diminution pour chaque doigt éclipſé de cet aſtre : mais pour cela il eſt néceſſaire d'en avoir un plus grand nombre, parce qu'alors on aura un plus grand nombre de rapports, & les réſultats ſeront plus ſûrs.

### *OBSERVATIONS ſur le Barometre.*

Après avoir expoſé les variations du mercure dans le thermometre, cauſées par l'éclipſe du ſoleil du 24 Juin dernier, je vais rapporter celles du mercure dans le barometre lumineux. Ce jour-là, à 8 heures du matin, il étoit à 28 pouces 1 ligne par un vent de ſud-eſt; vers midi il deſcendit par le même vent à 27 pouces 11 lignes; il ſe ſoutint au même point pendant la durée de l'éclipſe qui fut de

1 heure 46 minutes 50 secondes. A 10 heures du soir, le mercure baissa jusqu'à 27 pouces 10 lignes ; le vent changea & fut nord : bientôt après, on vit beaucoup d'éclairs & on entendit le tonnerre, qui fut suivi d'une grande pluie.

Le 25, l'air se refroidit & le mercure du barometre s'éleva à 28 pouces 1 ligne par un vent du nord ; le 26, il étoit au même point & le même vent du nord souffloit. Le 27, à 3 heures du soir, le vent fut sud-est & le mercure descendit à 27 pouces 9 lignes, il fut dans le même état le lendemain. Dans la nuit du 28 au 29, le tonnerre ne cessa presque pas de gronder, & il y eut à différens intervalles, quatre orages ; durant les trois premiers jours, il tomba une grande quantité de pluie & le quatrieme fut suivi d'une grêle dont les grains étoient fort gros, & si épais que l'air en fut obscurci & la terre couverte. Cette grêle a causé de grands ravages dans un grand nombre de paroisses, & principalement dans celles du pays de Minervois. Elle y a abattu les bleds qui n'étoient pas coupés, & si considérablement endommagé les vignes & les oliviers, qu'il n'y aura pas cette année de récolte de vin ni d'huile.

Il est rare qu'il grêle sur la côte du golfe de Narbonne, sous la latitude de 43 degrés 11′, 13″ nord, & la longitude de 20 degrés 41′, 9″, & dans les terres qui l'avoisinent : on a remarqué que depuis l'année 1734 il n'y avoit pas grêlé, ou que du moins il n'y étoit pas tombé de grêle qui eût causé un certain dommage. Peut-être en est-il de même sur les côtes des autres golfes. Ne pourroit-on pas conjecturer que le vent violent & impétueux qui souffle habituellement sur les côtes, sur-tout dans les temps orageux, empêche, en divisant extrêmement les nuages, la formation de la grêle, comme il empêche celle de la glace sur les eaux des rivieres par le mouvement qu'il leur imprime ? La grêle du 29 Juin dernier, tombée par un temps fort calme, vient à l'appui de cette conjecture.

Le 30 Juin, le mercure du barometre étoit à 28 pouces 2 lignes par un vent de nord-est.

OBSERVATION

# OBSERVATION

## De l'Eclipſe du 24 juin 1778, faite à Lyon au Collége de la Trinité,

*Lu à l'Académie de cette Ville, le 30 juin, par M. LEFÉVRE, de l'Oratoire, Aſſocié.*

*Temps vrai.*

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A 4 heu. | 19 min. | 21 ſec. | . . . . . | 2 doigts | ou 5′ | 15″ |
| A 4 | 32 | 12 | . . . . . | 4 | ou 10 | 30 |
| A 4 | 45 | 57 | . . . . . | 6 | ou 15 | 45 |
| A 4 | 50 | 24 | . . . . . | 6 30′ | ou 17 | 3 |
| A 4 | 54 | 36 | . . . . . | 6 41 | ou 17 | 33 |
| A 5 | 1 | 29 | . . . . . | 6 58 | ou 18 | 18 |
| A 5 | 20 | 8 | . . . . . | 6 | | |
| A 5 | 34 | 34 | . . . . . | 4 | | |
| A 5 | 45 | 4 | . . . . . | 2 | | |
| A 5 | 55 | 27. | Fin de l'éclipſe obſervée avec un téleſcope de 41 pouces. | | | |

*Diſtance entre les Cornes.*

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| A 4 heu. | 11 min. | 26 ſec. | . . . . . | 10′ | 30″ |
| A 4 | 16 | 9 | . . . . . | 15 | 45 |
| A 4 | 58 | 56 | . . . . . | 29 | 4 |

J'AI obſervé l'éclipſe avec une lunette de 4 pieds, garnie du micrometre de M. Caſſini. C'eſt un rectangle dont la largeur eſt partagée en douze parties égales par 13 réticules. Il eſt mobile ſur ſes 4 angles, de maniere qu'on peut reſſerrer l'eſpace renfermé entre les fils extrêmes, & réduire dans la même proportion celui que comprennent les fils intermédiaires. Lorſqu'il eſt adapté à une lunette

convenable, il eſt très-commode pour partager en douze doigts l'image du ſoleil ou de la lune. Un quart-de-cercle diviſé en degrés eſt fixe à la baſe du rectangle, & le prolongement du côté contigu forme une alidade, ſur laquelle eſt un vernier qui diviſe les degrés de 10 en 10 minutes. Lorſque l'alidade eſt ſur zéro, les quatre regles mobiles & les réticules doivent former un rectangle parfait. On prend l'angle du micrometre ainſi diſpoſé, ( c'eſt-à-dire, l'alidade étant à zéro ) comme on prend celui de tout autre micrometre; & lorſqu'on reſſerre les fils extrêmes, on évalue l'intervalle qu'ils comprennent par cette proportion. Le rayon eſt au ſinus du complément de l'arc indiqué par l'alidade, comme le plus grand intervalle compris entre les fils extrêmes eſt à l'intervalle actuel qu'on veut déterminer. Par exemple, mon objectif étant de quatre pieds, lorſque l'alidade eſt à zéro, les fils extrêmes comprennent un angle d'un degré 16 minutes, ou 76 minutes. Si je reſſerre les fils de maniere que l'alidade ſoit ſur 30 degrés, je dirai : le rayon eſt au ſinus du complément de 30 degrés, comme 76 minutes ſont à .. 66′.

Le diametre du Soleil étant le 24 juin de 31′ 30″, il m'eût été impoſſible de comprendre ſon diſque entre les deux fils extrêmes, parce qu'il m'auroit fallu les reſſerrer conſidérablement; ce qui eût rejetté le micrometre & l'image du ſoleil vers les bords de l'oculaire. J'ai été obligé de renfermer le diſque dans ſix eſpaces ſeulement ( ce qui le partageoit en ſix parties ) & de porter l'alidade à 33°. 50′. On voit que le diametre du ſoleil n'occupoit que la moitié de l'intervalle des deux fils extrêmes. Pour vérifier l'exactitude de cette opération, il n'y a qu'à faire cette proportion : le rayon eſt au coſinus de 33°, 5°′, comme 76′ ſont à .... 63′ à très-peu-près, dont la moitié eſt aſſez exactement égale au diametre du ſoleil pour ce même jour 24 juin. C'eſt par de ſemblables proportions que j'ai déterminé la grandeur de l'éclipſe au-deſſus de 6 doigts.

J'ai pris le même jour l'inſtant de midi par trois hauteurs correſpondantes. Deux m'ont donné midi à 12 h. 5 min. 50 ſec. ½; la troiſieme à 12 h. 5 min. 54 ſec.

*Nota.* Ce même jour, la méridienne m'avoit donné midi à 12 h. 6 min. 13 ſec., d'où il réſulteroit qu'au ſolſtice d'été, la méridienne avance de 5 ou 6 ſecondes de moins qu'à l'équinoxe.

# LETTRE

*ADRESSÉE A L'AUTEUR DE CE RECUEIL,*

Sur l'Etabliſſement de pluſieurs Sociétés, dont le but ſeroit de s'occuper eſſentiellement & chacune ſéparément d'une branche de Science ;

*Par M. DE M. V.*

MONSIEUR, les obſervations que vous avez faites, page 434 du cahier de mai dernier, relativement *à la Société des Amis de la Nature établie à Berlin*, ont paru très-juſtes à pluſieurs amateurs; elles ſont devenues pour eux un objet ſérieux de réflexion. Je vais vous communiquer leur réſultat.

L'académie royale des ſciences, ce corps ſi reſpectable & auquel les ſciences ont tant d'obligations, eſt diviſée en ſix claſſes, & chaque claſſe eſt compoſée de ſept individus; la géométrie, par exemple, de trois géometres penſionnaires, de deux aſſociés & de deux adjoints, il en eſt de même pour les autres; elle renferme encore dans ſon ſein douze aſſociés libres qui ſont, pour ainſi dire, les aides-de-camp des ſix claſſes, parce qu'ils appartiennent à toutes & à aucune en particulier. Voilà donc 48 individus pour ſix claſſes; je ne compte pas le ſecrétaire, le tréſorier, l'adjoint géographe qui fait claſſe à part, ni les huit aſſociés étrangers, ni les honoraires; le poids du jour eſt donc porté par 48 travailleurs. Il paroît démontré par le tableau chronologique, que vous avez publié à la tête de vos nouvelles tables des volumes de l'académie, qu'il faut environ vingt ans révolus pour qu'un adjoint paſſe dans l'ordre des aſſociés & de-là à celui de penſionnaire. Il paroît encore par ce tableau chronologique, que dans chaque claſſe il y a tout au plus une place vacante tous les trois ans. Dans ces ſix claſſes, il n'y a que ſept individus ou neuf, ſi on y joint deux aſſociés libres : or ce nombre de ſept ou de neuf individus pour une claſſe, eſt bien petit en comparaiſon de la quantité de perſonnes qui ſe livrent à Paris entiérement à l'étude & aux ſciences. Il manque même à l'academie deux claſſes importantes, ſavoir, la claſſe de phyſique expérimentale & celle de l'hiſtoire naturelle, puiſque la mécanique ne comprend qu'une partie de la

physique, & la botanique qu'une seule branche de l'histoire naturelle.

D'après ce tableau & le petit nombre d'individus qui le rempliſſent, n'eſt-il pas naturel de conclure qu'une ſociété qui s'occuperoit uniquement de la phyſique & des expériences qu'elle néceſſite; qu'une ſociété de chymie, dont tous les travaux ſe dirigeroient vers les arts; qu'une ſociété d'hiſtoire naturelle qui ne ſe contenteroit pas d'une ſimple nomenclature & qui feroit l'application de toutes ſes connoiſſances à l'agriculture, ſeroient vraiment des corps utiles & bien faits pour augmenter l'émulation, & par conſéquent les progrès de la ſciences? Je ſuis perſuadé que l'académie, trop au-deſſus d'une baſſe jalouſie, verroit avec plaiſir de ſemblables établiſſemens, & ils ſeroient, pour ainſi dire, un ſéminaire où ſe formeroient les ſujets pour ſe rendre encore plus dignes d'être un jour comptés au rang glorieux d'académiciens. Le vrai mérite, toujours modeſte & par conſéquent peu connu, trouveroit ſans peine, ſans cabale & ſans protection un moyen facile de ſe montrer au grand jour, & un nombre plus conſidérable de ſujets ſeroient excités par le deſir de bien faire. L'académie des ſciences n'a-t-elle pas vu avec plaiſir le collége de chirurgie, la ſociété de médecine, le collége de pharmacie ſe former ſucceſſivement, & ſes membres tenir l'un à l'autre. Le collége de chirurgie, par les volumes qu'il publie, montre ſon utilité & fait taire l'envie. La ſociété de médecine promet une collection de Mémoires qu'on attend avec impatience, de même que ceux du collége de pharmacie. Les ſociétés particulieres, dont je parle, marcheroient ſur leurs traces & produiroient le même effet. L'exemple prouve la néceſſité de pareils établiſſemens & le bien qu'on doit en attendre.

Lors de l'établiſſement de l'académie des ſciences en 1666, ou lors de ſon renouvellement en 1699, le nombre des individus qui devoient compoſer ce corps reſpectable étoit plus que ſuffiſant, attendu le petit nombre de perſonnes qui s'occupoient alors des ſciences; mais aujourd'hui que ce nombre eſt prodigieuſement augmenté dans tous les genres, il convient donc de multiplier les points de réunion, les centres communs, & même il eſt néceſſaire de corroborer cette émulation naiſſante. Quel moyen a-t-on pour y réuſſir, plus complet que celui des différentes ſociétés? Les Arts & métiers y gagneront, parce qu'un plus grand nombre de perſonnes s'occuperont uniquement de les perfectionner; il en eſt ainſi pour la phyſique, pour l'hiſtoire naturelle & pour l'agriculture.

On objectera, où prendre les fonds pour fonder ces ſociétés, pour ſubvenir aux frais indiſpenſables du loyer, de la lumiere, du bois, de l'établiſſement d'un cabinet de machines ou d'un laboratoire?

La réponſe eſt ſimple, & l'exemple de la ſociété d'émulation réſout le problême ; chaque individu donnera un louis ou deux par an, juſqu'à ce que le Gouvernement reconnoiſſe par des preuves non équivoques le bien qui en réſulte. Combien de perſonnes riches & puiſſantes qui aiment les arts, ſans cependant y apporter une application continuelle, viendront par leur ſageſſe au ſecours des travailleurs. Pour s'en convaincre, il ſuffit de jetter un coup-d'œil ſur l'école de Deſſin, ſans fonds, établie à Paris depuis ſept ou huit ans : combien de ſemblables exemples ne pourroit-on pas citer !

Ce n'eſt pas aſſez de propoſer un objet utile, il faut mettre la premiere pierre du bâtiment ; c'eſt pourquoi je vous prie, Monſieur, de permettre à ceux qui voudront entrer dans une des trois ſociétés propoſées de vous adreſſer leurs noms & demeures. Le billet cacheté ci-joint contient celui de ſix perſonnes pour la ſociété de chymie applicable aux arts, de pareil nombre pour celle d'hiſtoire naturelle, & de deux pour celle de phyſique expérimentale. Me permettrez-vous encore de vous prier de ne point ouvrir le billet juſqu'à ce que ſix autres perſonnes aient fait entre vos mains leur ſoumiſſion ; alors nous pourrons avec pareil nombre commencer ces établiſſemens. Dès que ce nombre ſera rempli, vous aurez la bonté de l'indiquer par la voie de votre journal qui eſt entre les mains de tous ceux qui s'occupent des ſciences, & particuliérement de celles dont il eſt ici ſpécialement queſtion (1).

(1) Publier cette lettre, c'eſt dire à ceux qui projettent la formation de ces ſociétés, que nous déſirons avec ardeur voir leurs vœux accomplis, & que nous nous prêterons avec plaiſir à tout ce qu'ils exigeront de nous, & qui ſera relatif à l'avancement de la Science.

# OBSERVATIONS

## Sur une Fontaine ſinguliere de l'Anjou.

*Par M. l'Abbé* PICHON, *Hiſtoriographe de* MONSIEUR (1).

SUR les confins de Saint-Vétérin de Gennes eſt la fontaine d'Avaurd qui prend ſa ſource auprès d'un ancien château du même nom. Le baſſin de cette fontaine a 90 pieds de longueur ſur 40 de largeur. L'eau qui en eſt aſſez limpide & qui ne gele jamais, fait tourner pluſieurs moulins & va ſe jetter dans la Loire à une lieue de diſtance. Cette fontaine a des qualités extraordinaires; les effets qu'elle produit en certaines circonſtances, ſur les hommes, ſur les animaux & particuliérement ſur la claſſe des volatiles, ſont très-funeſtes.

C'eſt une vérité reconnue par une expérience qui n'a point encore été démentie, que les œufs des oies, des canards, & des poules (2) qui ſe baignent dans cette fontaine, ou ne ſont pas féconds ou donnent des oiſons, de petits canards & des poulets d'une forme conſtamment bizarre & monſtrueuſe. Les uns écloſent ayant le bec de travers, les autres naiſſent avec des ailes renverſées, ceux-ci ont le col diſloqué, ceux-là ont les cuiſſes retournées, ou même les pattes placées ſur le dos : tous enfin ont un ou pluſieurs membres défectueux ou contrefaits.

On défricha, il y a quelques années, des terrains arroſés ou quelquefois humectés par les eaux de cette fontaine, ſur-tout dans

(1) Ces obſervations ſont tirées d'un Ouvrage périodique qui paroît en France depuis le commencement de cette année, ſous le titre de *Bibliotheque du Nord*, & qui mérite d'être connu. On ſouſcrit à Paris chez Quillau, imprimeur-libraire, rue du Fouarre. Le prix de la ſouſcription eſt de 24 livres pour Paris, & de 30 livres pour la province, franc de port. Il fait ſuite au Journal de Berlin, ſi utile, ſi ſagement fait, & qu'on a diſcontinué, je ne ſais pour quelles raiſons. La fontaine dont il eſt ici queſtion, eſt, ſans contredit, une des plus ſingulieres, par ſes effets, qui ſoit encore connue. M. l'abbé Pichon me permettra-t-il de lui demander s'il juſtifie les faits qu'il rapporte, par ſa propre expérience, ou ſimplement ſur le témoignage des perſonnes qu'il cite ? Plus les faits ſont extraordinaires, plus ils ont beſoin d'être vus de près, & d'être examinés ſcrupuleuſement Ceux-ci ſont dans ce cas.

(2) Paſſe pour les oies & pour les canards, mais les poules ne ſe baignent pas; elles craignent trop l'eau. Il y a donc une autre cauſe.

l'eſpace d'un quart de lieue à partir de ſa ſource, & l'on remarqua que les hommes employés à ce travail devinrent chauves; les ongles de leurs pieds & de leurs mains tomberent preſque auſſitôt. Les mulets, les bœufs qui labourerent cette terre perdirent de même la corne de leurs pieds. A meſure que la culture de ces terrains a été répétée & perfectionnée, ces triſtes accidens ont inſenſiblement diminués; ils ſont aujourd'hui très-rares.

Le pain fait avec la farine du froment recueilli ſur les terrains qui bordent le cours de cette fontaine, altéroit inſenſiblement les facultés de ceux qui en mangeoient, affoibliſſoit leurs forces naturelles au point de les réduire dans un état d'impuiſſance abſolue. Aujourd'hui même, on ne ſe nourriroit pas de ce bled ſans mélange, ſans qu'on éprouvât plus ou moins ces accidens dangereux (1).

Les grenouilles qui vivent dans cette fontaine & le long du ruiſſeau ne croaſſent jamais dans aucune ſaiſon: elles ont néanmoins la même organiſation & la même forme extérieure des autres grenouilles aquatiques.

M. l'abbé Pichon, donne pour aſſurances de ces faits le témoignage unanime de M. le Marquis de Jorcau, de pluſieurs gentilshommes du canton, & de Louis Reverdi, meûnier.

---

(1) Pourquoi donc permettre la culture de ce terrain dangereux? Pour en tirer un parti dont les ſuites ne ſeroient pas funeſtes, il faudroit le planter en bois.

---

# *OBSERVATIONS*

## Sur une décompoſition de Lumiere, fauſſement appellée *Ombres-bleues*;

*Par M. J. A.* MONGEZ, *Chanoine Régulier, Profeſſeur de Philoſophie de Saint-Lô, de l'Académie Royale des Sciences, Belles-Lettres & Arts de Rouen.*

DEPUIS que Neuwton a travaillé ſur la lumiere, l'a analyſée & décompoſée, beaucoup de phyſiciens ſe ſont occupés du même objet; on a cherché à connoître ce qu'elle eſt; on a voulu deviner ſon eſſence: ſoumiſe à nos recherches, ſa marche a été calculée, ſes effets ont été déterminés, les rayons colorés qui forment le faiſceau

lumineux pesés & tourmentés de mille & mille manieres ; mais l'ombre, cette négation de la lumiere, ou plutôt cet état particulier de la lumiere, a été négligée totalement. A peine avons-nous quelques lignes sur cet article (1), les savans n'ont pas cru digne de leurs soins & de leurs attentions un sujet qui paroît n'offrir qu'un léger plaisir, peu d'intérêt, & encore moins d'utilité ! Cependant il n'est point de partie dans la nature, quelque indifférente qu'elle paroisse au premier coup d'œil, qui ne soit digne de l'homme. Tout est fait pour l'instruire & l'amuser.

Les peintres & les dessinateurs étudient plutôt l'effet des ombres que l'ombre en elle-même. Ils cherchent à représenter la nature partagée entre la lumiere & les ténebres. Tantôt peignant un soleil levant, sortant du sein des eaux, ou s'élançant à travers les vapeurs humides du matin, tous les corps prennent sous leurs pinceaux une nuance rougeâtre ; tantôt voulant rendre le réveil de l'univers avant l'arrivée de cet astre, ils répandent un léger brouillard dans l'air & les ombres, paroissent blanches ; d'autres leur donnent une teinte bleue ou verte. Qu'on leur demande pourquoi ils colorient ainsi les ombres tous nous répondront : » Jettez les yeux sur notre mo- » dele, & lisez notre raison ». On ne peut leur en demander davantage. Qu'ils imitent fidélement ; qu'ils saisissent ces nuances, ces reflets presqu'imperceptibles ; qu'ils distinguent les ombres principales des secondaires ; que, savans dans la magie du clair-obscur, ils marient agréablement l'ombre & la lumiere ; qu'ils broyent leurs couleurs & les mélangent sur la palette de la nature, ils auront atteint leur but, ils seront de grands hommes.

Mais c'est aux physiciens que je m'adresse : qu'ils me disent pourquoi au soleil levant & couchant les ombres paroissent colorées ; pourquoi ces ombres, depuis que le soleil paroît sur l'horizon, jusqu'à ce qu'il le quitte, changent de couleurs, augmentent insensiblement d'intensité & diminuent de même ? Le matin blanchâtres, grises ensuite, bientôt grises foncées, brunes-claires, brunes sombres ; enfin, noires à midi, elles parcourent les mêmes nuances, mais dans un ordre renversé jusqu'au soir. C'est une observation que

(1) Je ne trouve dans les volumes de l'académie des sciences de Paris, qu'un Mémoire de M. Maraldi, sur quelques phénomenes des ombres, 1723.

Un autre de M. Picard, sur l'ombre d'une plaque ronde exposée au soleil, 1666, tome 7.

Dans le Traité de la Lumiere de M. Bouguer, ont lit à la derniere page une explication physique en trois ou quatre lignes, des ombres bleues. Enfin, je ne vois que M. de Buffon qui s'en soit occupé spécialement dans un Mémoire sur les couleurs accidentelles.

j'ai

j'ai faite depuis long-temps, & confirmée par l'expérience journaliere.

Qu'eſt-ce que l'ombre? D'après tous les phyſiciens anciens & modernes, l'ombre & les ténebres ne ſont rien, ne ſont que la privation ou la négation de la lumiere. Cette définition eſt-elle exacte? ſatisfait-elle pleinement quiconque veut plutôt des choſes que des mots? Car ſi l'ombre étoit la privation, la négation de la lumiere, par-tout où il y auroit de l'ombre, il n'y auroit point de lumiere. Nous ne pourrions appercevoir les objets qui ſeroient dans l'ombre: les corps ſenſibles, en effet, ne frappent l'organe de la vue, que parce qu'ils réfléchiſſent en mille & mille façons les rayons lumineux. Or, comment les réfléchiront-ils s'ils en ſont privés? de plus, quand d'un grand jour on paſſe tout d'un coup dans un endroit ſombre, dans une caverne profonde, on n'apperçoit aucun objet, on eſt enveloppé d'une nuit épaiſſe; mais petit à petit, le jour ſemble revenir, & l'on commence à diſtinguer les corps qui nous environnent. Ce malheureux, que le crime ou l'injuſtice viennent précipiter dans un cachot obſcur, ne voit rien autour de lui: ſa pupille aſſez dilatée pour comprendre les rayons lumineux réfléchis par les objets en plein jour, ſe trouve trop reſſerrée dans ſa ſombre retraite. La plus profonde nuit l'environne: pluſieurs jours ſe paſſent avant qu'il diſtingue les meubles de ſon triſte ſéjour. Mais inſenſiblement ſa pupille ſe dilate, bientôt il voit, il apperçoit. Si donc l'ombre eſt la privation, la négation de la lumiere, comment ſe peut-il faire que des objets ſur leſquels aucun rayon lumineux ne vient ſe briſer & ſe réfléchir, puiſſent affecter ſes yeux? Tout dépend donc peut-être de l'action de notre organe.

Si l'ombre n'étoit qu'une lumiere affoiblie, avec un degré de mouvement moindre que celui qui eſt néceſſaire pour briller & étinceler, nous aurions facilement l'explication des diverſes teintes des ombres. Mais de ce ſentiment ne faudroit-il pas conclure, que l'éclat des globules lumineux ne dépend que du degré de leur mouvement; que par conſéquent, moins il y auroit de mouvement ou d'eſpece de mouvement, moins il y auroit de lumiere; & qu'enfin, tout mouvement ceſſant, tout éclat ceſſeroit? Sans doute, ce ſeroit les corollaires naturels de cette poſition. Ces corollaires, à la vérité, paſſeroient pour des paradoxes, ils ſeroient du genre de ceux-ci: *le feu eſt eſſentiellement froid* (1), ſoupçonné par un ſavant chymiſte de ce ſiecle; *l'eau n'eſt pas fluide de ſa nature.* Quoique de nombreuſes expériences ſemblent devoir me conduire à regarder la

(1) Chymie expérimentale de Baumé, Tome 1.

lumiere comme un amas de ſimples molécules de matiere, modifiées d'une façon particuliere, nullement lumineuſes par elles-mêmes, mais diſpoſées à le devenir ſi-tôt qu'elles auront le genre de mouvement néceſſaire à cet effet ; cependant je me garderai bien de le prononcer. Pour détruire une opinion conſacrée par ſa vétuſté, accréditée par les obſervations des plus grands génies, ſoutenue par des calculs profonds, par des expériences ſi ſouvent répétées, il faut avoir des preuves toute puiſſantes, des démonſtrations invincibles ; ce n'eſt qu'une longue ſuite de recherches & de travail qui puiſſe les fournir. Sans donc oſer prononcer ſur les ombres en général, je me contenterai de rapporter le détail de mes obſervations ſur les ombres colorées, & d'examiner les ſolutions qu'on a données juſqu'à préſent de ce phénomene.

Depuis long-temps on a remarqué qu'au lever & au coucher du ſoleil, quand le temps étoit ſerein, & le ciel dégagé de tout nuage, les ombres des corps reçus dans des ſurfaces blanches paroiſſoient bleues & quelquefois vertes. Elles n'avoient pas échappé à *Léonard de Vinci* qui, dans ſon Traité de Peinture (1) donna d'excellens préceptes ſur la couleur de l'air, ſur celle des lumieres incidentes & réfléchies, & ſur celle des ombres, & qui dans un autre endroit (2) chercha à expliquer la cauſe des couleurs bleues. On peut voir l'ouvrage de M. de Buffon, déjà cité, dans lequel ſe trouve le détail de quelques faits obſervés par M. l'abbé Millot. Il paroît même par les lettres de cet abbé, qu'il ſuffit que la lumiere du ſoleil rencontre très-obliquement une ſurface, pour produire des ombres bleues à quelque heure du jour que cela ſoit. M. Bouguer en dit un mot à la fin de ſon Traité d'Optique (3) ; il remarque même qu'une bougie allumée peut remplacer le ſoleil, quand cet aſtre va paroître. Tous les quatre expliquent ce phénomene à peu près de la même façon, c'eſt-à-dire qu'ils penſent que ces ombres ne ſont que les rayons bleus réfléchis par l'azur de l'air, que ces rayons teignent d'une nuance de bleu plus ou moins forte les ombres, ſelon qu'il y aura moins de lumiere directe du ſoleil, & plus de lumiere réfléchie de l'athmoſphere.

Voici les obſervations que j'ai faites non-ſeulement au lever & au coucher du ſoleil, mais à toutes les heures du jour pendant cet hiver, depuis le milieu du mois de novembre, juſque vers la fin

(1) Traité de la Peinture, Paris 1716, Chapitres 156, 157 & 158.
(2) Chapitre 1328.
(3) Traité d'Optique, Liv. III, Sect. V. tout-à-fait à la fin.

du mois de février ; je crois que leur ſimple énoncé ſera la meilleure réfutation de cette explication.

J'ai travaillé tout l'hiver en face d'une croiſée ſituée poſitivement au nord-oueſt. Entre la fenêtre & moi ſe trouvoit ma lampe. Je m'apperçus bientôt que l'ombre de ma main & de ma plume projettée ſur le papier étoit bleue pendant un certain temps du matin & du ſoir. Frappé de ce phénomene, je me ſouvins des obſervations de M. Buffon & de M. Bouguer ; j'examinai à quelle heure ces ombres paroiſſoient, & je trouvai qu'elles étoient ſenſibles naturellement quelque temps avant le lever du ſoleil & peu d'inſtans après, peu d'inſtans avant ſon coucher & beaucoup plus après. Mais les premiers jours de ces obſervations ne furent pas favorables à l'explication de M. de Buffon, car le ciel étoit couvert. Je réſolus donc alors de tenir un journal exact de l'heure où les ombres bleues commenceroient à paroitre & ceſſeroient d'être viſibles, & à côté, d'y joindre un tableau exact de l'état du ciel. Voici à peu près le réſumé de ſoixante-une obſervations. Je ne prendrai que l'inſtant du lever du ſoleil, n'ayant pas été auſſi exact pour ſon coucher.

| | *Jours.* |
|---|---|
| *Beau temps ;* ſous ce nom j'entends un ciel ſans nuages, où l'azur de l'air pourroit paroître. . . . . | 13 |
| Nuages épars & flottans. . . . . | 5 |
| Ciel couvert, ou gris totalement. . . . . | 15 |
| Brouillards épais ou légers. . . . . | 15 |
| Pluie fine ou forte. . . . . | 8 |
| Neige. . . . . | 5 |
| Total. . . . . | 61 (1) |

Dans les jours de beau temps, les ombres bleues commençoient 12 minutes, quelquefois 15, quelquefois même 20 avant le lever du ſoleil. Mais cette variation ne me paroît dépendre que de la variation dans l'éclat de ma lampe, comme nous le verrons plus bas. Elles finiſſoient de même plus ou moins tôt après ſon lever. Mais je l'avoue, jamais les ombres ne m'ont paru ſi foibles en comparaiſon de celles des autres jours.

(1) Ce tableau confirme bien l'idée que l'on a du climat de Rouen. Sur 61 matinées, il n'y en a eu que 13 de belles ; je ne parle pas du reſte de la journée.

Dans les jours où les nuages promenés par les vents, flottoient çà & là, les ombres varioient ſinguliérement; je n'ai pas remarqué beaucoup de différence avec les précédentes, ſoit pour la durée, ſoit pour l'intenſité de la couleur; ni que les ombres paſſaſſent au vert, lorſque les nuages étoient rougeâtres.

Dans les jours de brouillards & de pluie, elles commençoient plutôt & le bleu étoit plus foncé.

Mais jamais elles ne paroiſſoient plutôt, jamais elles n'étoient ſi belles, ſi intenſes en couleurs, que dans les jours couverts & ſombres; même alors, je les ai vues pluſieurs fois d'un bleu indigo. Trois fois ſeulement elles ont paru ſenſiblement vertes lorſqu'elles s'évanouiſſoient à l'approche d'un trop grand jour, & ces trois fois, le ciel étoit abſolument couvert.

Bien convaincu par ces obſervations, que les ombres bleues n'étoient point dues à l'azur de l'air, je voulus voir ſi elles ne dépendoient point, pour leur intenſité, du plus ou du moins d'éclat de ma lampe. Je le doublai en allumant une méche de plus, & la couleur augmenta. J'ai répété cette expérience long-temps après le lever du ſoleil, elle m'a conſtamment réuſſi en augmentant la lumiere accidentelle, c'eſt-à-dire, en allumant pluſieurs bougies à la fois. Il eſt vrai qu'alors plus je m'éloignois du lever du ſoleil, ou plus cet aſtre montoit ſur l'horizon, plus j'avois de peine à les produire; parce que l'éclat brillant du grand jour abſorboit trop celui que je produiſois. Il eſt encore vrai que ces ombres, dans ce cas, tiroient ſi fort ſur le vert, que pluſieurs perſonnes, témoins de ces expériences, les jugeoient vertes plutôt que bleues.

A 6 pieds de diſtance de la fenêtre, les ombres étoient moins bleues qu'à 12 pieds: mais à 20 pieds, dans un endroit aſſez obſcur, la couleur étoit plus vive. En préſentant de côté le papier ſur lequel je les recevois, l'intenſité de la couleur augmentoit, & même en courbant ce papier en portion de cercle & le préſentant de biais, rien n'étoit plus frappant que la dégradation de la couleur, depuis le bleu le plus vif, juſqu'au plus tendre qui ſe trouvoit toujours en face de la bougie. Ce qui forme l'obſervation de M. l'abbé Millot qui a obtenu des ombres bleues en faiſant tomber la lumiere ſur une face très-oblique.

Dans toutes ces expériences, je ne me ſuis ſervi que de la lumiere du jour, ſans celle du ſoleil. Je les ai répétées au ſoleil, j'ai eu les mêmes réſultats à la vivacité près des couleurs. Ces expériences me réuſſiſſant donc toujours mieux avec un ciel couvert, qu'avec un ciel ſerein & lumineux, je ſerois preſque tenté de croire que les ombres bleues ou vertes ſont en raiſon inverſe de la lumiere naturelle diſſéminée dans l'athmoſphere, & en raiſon directe de la

lumiere artificielle, c'eſt-à-dire, du nombre & de l'éclat des bougies allumées.

Une obſervation que j'ai toujours faite dans le cours de ces expériences, c'eſt qu'il y avoit conſtamment deux ombres produites. Celle occaſionnée par la lumiere de la fenêtre, & celle de la bougie allumée. Ces deux ombres n'étoient pas de mêmes couleurs; la premiere étoit bleue, la ſeconde étoit plus ou moins rouge quand l'axe lumineux & horizontal de la fenêtre, paſſant à travers celui de la bougie, rencontroit le corps; alors les deux ombres ſe confondant, je n'avois qu'un bleu très-gris. Quand, au contraire, ce corps ſe trouvoit hors de cet axe, étant placé plus haut ou plus bas, la fenêtre formoit ſon ombre & elle étoit bleue; la bougie formoit la ſienne, elle étoit rouge. Plus le bleu de l'une augmentoit, plus le rouge de l'autre diminuoit, & *vice versâ*. Je variois ces dégradations en variant l'éloignement du corps par rapport à l'axe lumineux. Je n'ai jamais pu obtenir un beau rouge; étoit-il foible? c'étoit un joli violet ou un lilas tendre. Etoit-il fort? c'étoit un rouge ſale, brun, obſcur & preſque noir. L'ombre bleue projettée hors de l'axe lumineux dans toutes les occaſions ſe montre plus vive.

Il ſeroit inutile & trop long de détailler ici les manieres dont j'ai varié ces expériences : comme les réſultats ne different pas ſenſiblement, ils fatigueroient plutôt qu'ils n'intéreſſeroient.

D'après les idées que je me ſuis faites ſur la lumiere, & ſur la génération des couleurs, j'ai eſſayé de combiner ces ombres bleues en les mélangeant avec différentes couleurs pour voir ſi j'en obtiendrois d'autres couleurs décidées. Dans cette intention, tantôt je faiſois tomber l'ombre bleue ſur une face colorée, tantôt je la recevois ſur un diaphragme tranſparent, & par derriere j'examinois la couleur de l'ombre que j'obſervois. Ces deux moyens m'ont également réuſſi. La ſurface colorée n'étoit que des quarrés de papiers peints de la couleur que je voulois, & les diaphragmes étoient des morceaux de taffetas de diverſes couleurs. Voici les réſultats qui ont été à peu près les mêmes.

En faiſant paſſer l'ombre bleue, la plus bleue que je pouvois obtenir, à travers un diaphragme très-jaune, j'ai obtenu une ombre verte & d'autant plus verte, que le bleu & le jaune étoient plus intenſes. Si je recevois cette ombre verte ſur une ſurface bleue, j'avois un vert-bleu, approchant de ce bleu connu ſous le nom de *bleu céladon*. Si, au contraire, je la recevois ſur une ſurface d'un jaune tendre, l'ombre verte s'éclairciſſoit; & elle s'obſcurciſſoit en tirant plus ſur le jaune que ſur le vert, lorſque le jaune ſur lequel elle tomboit étoit foncé. Il me fallut d'abord un peu de peine pour ſaiſir les nuances, mais l'habitude de les comparer les unes avec

les autres, me les a fait saisir assez facilement dans la suite. Pour les mieux distinguer, j'ai fait tomber différentes ombres vertes sur du papier partagé en bandes diversement colorées. Alors, les oppositions étoient plus marquées & plus sensibles.

J'ai combiné aussi les mêmes ombres bleues avec des couleurs rouges, mais je n'ai jamais obtenu que le violet bien prononcé, ou violet d'Evêque en leur faisant traverser un diaphragme rouge. Je ne puis spécifier les nuances que j'ai eues par les différentes combinaisons. Il étoit trop difficile de les saisir & de les exprimer. Fort ignorant dans l'art de la peinture, je ne savois, la plupart du temps, quel nom donner à ces passages de couleur l'une à l'autre. Ces nuances me paroissoient toutes être à peu près violettes, en remplissant l'espace intermédiaire entre le rouge-tendre & le bleu.

Je n'ai fait aucune expérience sur les ombres rougeâtres, dont j'ai parlé plus haut.

Telles sont en peu de mots toutes les observations que j'ai faites sur les ombres colorées, d'où l'on peut conclure :

1°. Que si la nature les produit au lever & au coucher du soleil, l'art peut les faire naître à toutes les heures du jour.

2°. Qu'elles ne dépendent pas de la réflexion des rayons bleus par l'azur de l'air, puisqu'on les trouve dans les temps les plus couverts, au milieu des brouillards, de la pluie, & de la neige.

3°. Que l'intensité de la couleur semble augmenter à proportion que l'éclat du jour qui l'environne diminue, & en raison de la situation oblique de la surface qui la reçoit.

4°. Que cette ombre bleue est une vraie couleur, un vrai rayon lumineux bleu, puisqu'il peut procréer différentes couleurs inférieures & supérieures par son mélange avec d'autres couleurs primitives ou secondaires, comme le vert, le céladon, & le violet avec du jaune, du bleu ou du rouge.

5°. Enfin, que les ombres, au moins les ombres colorées, ne sont, ou qu'une décomposition de la lumiere, ou que la lumiere elle même très affoiblie, & n'ayant pas assez d'activité pour paroître avec tout son éclat.

Je ne m'arrêterai pas à faire voir l'insuffisance de la solution de ces phénomenes donnée par Léonard de Vinci, M. Bouguer, & M. de Buffon. Si leur explication peut avoir quelque force pour les ombres bleues qui paroissent au lever & au coucher du soleil; quand le ciel est pur & serein, il leur seroit très-difficile, je crois, de l'appliquer à celles qui sont occasionnées par l'opposition d'une bougie allumée en plein jour à midi.

Je ne crois pas non plus que les ombres vertes, que M. de Buffon a observées soient dues aux vapeurs rouges qui flottoient alors

dans l'athmoſphere, comme il le dit. Jamais il ne m'a été poſſible de produire du vert avec des diaphragmes rouges, mais bien avec des diaphragmes jaunes, comme on l'a vu plus haut. Ce n'eſt donc pas à ces vapeurs rougeâtres qu'il faudra les attribuer. Car, de deux choſes l'une, ou ces rayons bleus réfléchis par l'azur céléſte traverſent ces vapeurs rougeâtres, ou ils ne les traverſent pas. Dans le premier cas, ils doivent devenir violets plus ou moins, & peindre les ombres violettes; dans le ſecond ils conſerveront leurs couleurs.

A quoi donc attribuer cette nuance vertes? moi-même j'ai eu des ombres vertes ſans m'appercevoir de changement dans le ciel, il étoit couvert & gris. Cela me paroît difficile à expliquer avec les ſyſtêmes reçus ſur la lumiere & l'ombre. Les ſolutions ſatisfaiſantes que je pourrois en donner, ainſi que des ombres bleues & rouges que j'ai produites à volonté, tiennent à une théorie trop particuliere. Comme je puis me tromper, j'aime mieux garder le ſilence; ce n'eſt qu'après de nombreuſes expériences que je pourrai être certain de la vérité. En attendant, voilà l'obſervation. Ces phénomenes variés, ces ombres diverſement colorées, bleues, vertes, céladon, rouges, violettes, ſont bien faites pour piquer la curioſité des phyſiciens plus inſtruits & plus habiles que moi dans l'art des expériences, & à les engager à méditer un ſujet qui peut devenir intéreſſant & jetter des éclairciſſemens ſur la génération des couleurs, objet ſi utile pour la peinture & la teinture.

---

# *LETTRE*

## De M. DE MORVEAU,

### *Sur l'Alliage de l'Argent & du Fer.*

MONSIEUR, tous ceux qui ont parlé des alliages des métaux, ont répété, d'après le célebre Gellert, que l'argent s'uniſſoit très-aiſément au fer; je ne ſais ce qui a pu induire en erreur ce ſavant chymiſte; mais la propoſition contraire vient d'être établie par une expérience déciſive faite publiquement au laboratoire de l'académie de Dijon, le 22 avril dernier, & je me crois d'autant plus obligé de la conſigner dans votre recueil, que l'aſſertion de M. Gellert eſt du très-petit nombre de celles que nous avons cru pouvoir admettre dans nos élémens ſur la foi des auteurs les plus graves, ſans un nouvel examen.

On a mis dans un creuſet légérement braſqué, une demi-once d'argent révivifié de *lune cornée*, pareille quantité de limaille d'acier très-pure, & deux onces de flux compoſé pour eſſayer les mines de fer; on a eu l'attention de mêler la limaille avec le flux, & de placer les morceaux d'argent au deſſus, afin que ce métal ne pût ſe réunir au fond qu'après avoir traverſé tout le bain; le creuſet, couvert & luté, a été expoſé pendant environ une heure au feu le plus violent du fourneau de M. Macquer, & on l'a laiſſé refroidir en repos.

Le creuſet ayant été caſſé, on a trouvé ſous la matiere vitreuſe un beau culot bien terminé, de la forme ordinaire, c'eſt-à-dire, reſſemblant à une ſphere un peu applatie, mais compoſé de deux ſubſtances très-différentes qui paroiſſoient ſeulement juxta-poſées; la ligne très-ſenſible qui les ſéparoit, n'étoit pas horizontale, mais oblique, comme ſi leur gravité ſpécifique les eût mis dans le cas de partager le fond du vaiſſeau; cependant le partage n'étoit pas égal, l'argent occupant à peu près les deux tiers de la ſurface inférieure, & l'acier les deux tiers de la ſurface ſupérieure.

Chacun de ces métaux portoit la criſtalliſation qui lui eſt propre, effet conſtant d'une fuſion parfaite ſuivie d'un refroidiſſement lent.

On préſenta le barreau aimanté au côté de l'argent, il n'y adhéra que très-foiblement; on le préſenta du côté de l'acier, il attira & enleva ſur le champ le culot.

On eſſaya inutilement de ſéparer ces deux métaux, en poſant ce culot ſur un tas d'acier, & le frappant avec un marteau dans la direction de la ligne de jonction qui, par ce moyen, étoit perpendiculaire; ils ſe refoulerent d'abord un peu tous les deux, mais on s'apperçut bientôt que l'acier fondu ſe mettroit en éclats ſi l'on continuoit.

Enfin, la partie applatie ayant été paſſée ſur le lapidaire, préſenta une ligne droite bien terminée par la différence des couleurs propres aux deux métaux, rehauſſées par le poli.

Il réſulte de toutes ces obſervations qu'il n'y a entre l'argent & le fer que le degré d'attraction qui produit l'adhéſion des ſurfaces, & non celui qui produit l'affinité, c'eſt-à-dire, diſſolution: la théorie nous amenera au point de le prononcer avec autant de confiance, par rapport aux ſubſtances métalliques, que nous le dirions par la force de l'habitude de deux ſels qui, diſſous dans le même fluide, ſe ſépareroient par la criſtalliſation.

Je ſuis, &c.

*MÉMOIRE*

# MEMOIRE

## Sur l'uſage qu'on pourroit faire du phénomene de la Mer lumineuſe, relativement à la Navigation;

*Par M. l'Abbé* DICQUEMARE, *de pluſieurs Sociétés & Académies Royales des Sciences, Belles-Lettres & Arts de France, Eſpagne, Allemagne, &c.*

L'AGRÉABLE phénomene de la mer lumineuſe fixa mes regards depuis l'enfance; l'étude & l'obſervation m'en dévoilerent la cauſe principale. Je m'expliquai ſur cet objet intéreſſant dans quelques cours de phyſique, en 1761 & depuis : enfin, comme tout ceux qui s'occupent des ſciences n'étoient pas d'accord ſur ſa cauſe, je dreſſai un petit Mémoire avec figures, inſéré dans le tome 6, page 319 & ſuivantes du Journal de Phyſique, année 1775, auquel celui-ci peut ſervir de ſuite. Les animaux vus au microſcope, & repréſentés en cet état dans le premier Mémoire, m'ont toujours paru la cauſe de ce beau phénomene, que je n'ai ceſſé d'obſerver, avec quelque attention, depuis vingt ans; cependant, jamais leur nombre ne m'a paru ſi grand au Hâvre, que le 20 mai 1778. Le domeſtique qui m'apporte de l'eau de mer, me dit que mes animaux n'en auroient point de nouvelle ce jour-là, parce que la mer étoit couverte d'huile, provenant, ſans doute, de quelque accident arrivé à un navire chargé d'huile ou autrement; que les pêcheurs & leurs femmes n'avoient pas voulu en prendre pour leurs vers ou autres uſages relatifs à leur état, &c. Sachant combien l'un & l'autre ſont ſuſceptibles de ſe laiſſer tromper par les premieres apparences, je veux tout voir; je demandai qu'on m'apportât de l'eau de mer telle qu'elle étoit, & reconnus à l'inſtant que c'étoit mes petits animaux ronds qui la troubloient par leur nombre; mais quel nombre! il étoit ſi grand, que la mer paroiſſoit en effet comme ſi elle eût été couverte d'une couche fort épaiſſe d'huile diſſéminée par petits globules; j'en fus moi-même ſurpris, & je fis venir quelques femmes de pêcheurs pour les raſſurer & les engager à faire uſage de l'eau comme à l'ordinaire, leur dire qu'il n'y avoit point d'huile capable de nuire à leurs vers, &c.; qu'au contraire, l'eau n'étoit chargée que d'inſectes marins qui pourroient peut-être ſervir à les nourrir : peu s'en eſt fallu que leur con-

fiance ne les ait abandonnées, & qu'elles n'aient privé leurs vers de l'eau nouvelle qui leur étoit néceſſaire. J'ai eu beſoin de la ſoutenir cette fois par des raiſons ſolides, tant l'apparence étoit contraire à ce que je diſois : c'étoit vraiment alors comme le phénomene d'un phénomene plus ordinaire. Il n'eſt donc pas inutile de donner l'état de l'atmoſphere & celui de la mer : le barometre étoit à 28 pouces 2 lignes & demie, le termometre à 13 degrés de dilatation, le vent Nord Oueſt depuis le commencement du mois, & alors foible, la mer très-peu agitée & aſſez claire, excepté à la ſurface que troubloient les animaux, car ils ne ſont lumineux que dans l'obſcurité.

Depuis près d'un mois, je voyois pendant la nuit la mer rouler des flots de lumiere phoſphorique très-éclatans, & les animaux y étoient abondans. Les vaſes que je conſerve toujours pleins pour mes *anémones de mer*, & autres animaux marins qui ſont l'objet de mes obſervations & de mes expériences, jettoient un éclat plus vif qu'à l'ordinaire. A 10 heures du ſoir, le 20 & 21 mai, la mer étoit très-lumineuſe & l'eau de mes vaſes l'étoit tellement, qu'en en ſemant un peu ſur le plancher, elle y brilloit, elle y étinceloit pendant plus de trois minutes. L'eau que je tranſvaſois, étoit un torrent ſi phoſphorique, ſi lumineux, ſi étincelant, qu'à peine pouvois-je voir la forme de l'eau coulante ; le col d'une grande cruche étoit rempli de cette lumiere réflétée de toutes parts, de maniere à pouvoir lire l'écriture aſſez fine : la lumiere d'une bougie n'anéantiſſoit pas celle de l'eau de mer, elle ne faiſoit que l'affoiblir & la rendre bleuâtre ; tout cela n'arrive plus lorſqu'on fait paſſer l'eau au travers d'une toile de coton, où tous les petits animaux ſont arrêtés ; mais alors cette toile n'eſt qu'un phoſphore de la plus grande beauté. Si j'avois jamais pu douter de la cauſe de ce phénomene, ce jour, cette nuit du 20 mai, auroient diſſipé tous mes doutes. Il ne s'agiſſoit point alors de tenter des expériences, nul préjugé n'eût pu tenir contre l'évidence, & je n'inſiſte que pour délivrer de l'incertitude les ſavans qui n'ont pas l'avantage de vivre continuellement au bord de la mer.

Paſſons à l'uſage qu'on pourroit faire de ce beau phénomene dans la navigation. D'heureux apperçus, des remarques utiles, & même des ſuites d'obſervations, n'ont ſouvent été appliqués que fort tard à l'objet avec lequel ils avoient le plus d'analogie, ou qu'ils pouvoient perfectionner. Il ne faut que des yeux pour voir, de l'inſtruction & de la méthode pour obſerver ; le génie peut ſeul faire de bonnes applications ; il ſeroit donc bien déſirable que ceux qui en ſont doués ne laiſſaſſent échapper aucune occaſion, & ſi on ſoupire après ce juſte emploi d'une des plus belles facultés, ce doit

être en faveur de la marine, l'un des plus grands & des plus importans objets de la société, & dans lequel l'humanité même se trouve intéressée. L'attraction mutuelle de l'aimant & du fer (quelle qu'en soit la cause), fut apperçue, ensuite sa direction dont on fit une application très-heureuse; on remarqua de même sa déclinaison nouvelle, source d'observations, par les variations dont elle est susceptible, & les espérances dont elle nous flatte; on en peut dire autant de son inclinaison : je passe le reste sous silence, & je n'ai rapporté ceci que pour rendre plus sensible la nécessité de ne rien négliger dans la nature, pour peu qu'on apperçoive dans les phénomenes qu'elle nous présente, le moindre rapport avec nos besoins; paroissoit-il y en avoir entre une pierre & la direction d'un vaisseau! La lumiere dont la mer brille souvent, pendant la nuit, est un de ceux dont on n'a point encore tiré parti; on perd vraisemblablement quelque chose; peut-être perd-on beaucoup en n'en multipliant pas les observations, & en en laissant une grande partie dans l'oubli. Puisse ce petit Mémoire, où je ne fais qu'effleurer la matiere, servir comme de préliminaire aux observations de ce genre.

Le pere Gui Tachard, Jésuite, dans le voyage qu'il fit à Siam en 1685, s'apperçut qu'entre les tropiques, la mer est quelquefois toute couverte d'étincelles, lorsqu'elle est un peu grosse & que les vagues se brisent; qu'une grande lueur se fait voir à l'arriere du navire, principalement lorsqu'il va vîte; sa trace paroît alors un fleuve de lumiere, & que si l'on jette quelque chose dans la mer, l'eau devient toute brillante. Il pensa que cet effet étoit dû à une matiere phosphorique qui s'attachoit au linge qu'on y trempoit, & répandoit cette lumiere vive & bleuâtre, semblable à celle des vers-luisans. Sous l'équateur, le même phénomene parut, dans un temps calme, comme de foibles éclairs; plusieurs l'attribuerent aux parties ignées dont le soleil avoit imprégné la mer pendant le jour, & qui, se réuniſſant le soir, sortoient d'un état violent & s'échappoient pendant la nuit; mais cette explication qu'on eût admirée dans un phénomene unique ou momentané, ne put se soutenir; car de temps calme, le brillant étoit perpétuel & ne se dissipoit point : la vue de certaines plaques rondes ou ovales de lumieres, ayant plus d'un pied de diametre, qui paroissoient le long du vaisseau, en fit revenir à une matiere phosphorique, ou à des poissons endormis qui brillent naturellement.

L'auteur du Neptune oriental, M. d'Après de Mannevillette, auquel la navigation a tant & de si grandes obligations, a été souvent témoin de ce phénomene, entr'autres dans un parage de la mer des Indes, vers les îles Maldives & Laquedives, où la mer a

un éclat ſupérieur en tout temps, car il y a paſſé en toutes ſaiſons. Il a néanmoins remarqué que, pendant les mois de mai, juin, juillet, août & ſeptembre, cet éclat paroît plus conſidérable. Lorſque la nuit eſt ſans clair de lune, quelque peu de vent qu'il faſſe, le roulement de la mer dans ces parages, ſemble former des torrens de flammes; on croiroit qu'on va paſſer dans des groupes de feu, principalement dans le canal des 9 degrés $\frac{1}{2}$ ou dans celui des 8 entre les Maldives & les Laquedives. Lorſque ce célebre navigateur y paſſa en 1754, commandant le vaiſſeau le *Montaran*, cette apparence jetta une alarme conſidérable, non entre les marins pour leſquels elle n'étoit pas nouvelle, mais parmi les officiers & les ſoldats des troupes qui croyoient aller paſſer dans le feu. Quant à notre ſavant, cette apparence lui confirma qu'il étoit auſſi proche de la côte du Malabar, que les obſervations aſtronomiques le lui avoient indiqué (1); car, ſelon l'eſtime, il avoit 80 lieues d'erreur. Ceci prouve qu'il ſeroit très-utile de raſſembler des faits certains ſur les temps, les lieux, l'eſpece d'inſectes, & autres circonſtances qui accompagnent le phénomene de la mer lumineuſe, & où il paroît plus éclatant; car on n'a jamais trop de moyens propres à conſtater le lieu du vaiſſeau. A l'utilité, M. d'Après fit ſuccéder l'agrément. On remplit par ſon ordre des bâilles pour donner aux curieux, par un ſpectacle plus tranquille, la ſatisfaction d'examiner d'où provenoit le phénomene.

Le vaiſſeau *le Duc de Bourgogne*, paſſa quelque temps après dans les mêmes parages. M. Godheu qui étoit deſſus avec M. de Riville ſon frere, commandeur de Malte, correſpondant de l'académie des ſciences de Paris, ce dernier fit au microſcope des obſervations pour découvrir la cauſe de cette lumiere, & fit voir à M. d'Après, pendant ſon ſéjour à Pondichéri, ſes deſſeins enluminés; c'étoit des inſectes lumineux, d'une grande beauté & de différentes formes, entre leſquels on en remarquoit à queue de paon. On peut les voir, je crois, dans le troiſieme volume des Mémoires approuvés par l'académie des ſciences de Paris, que je n'ai pas maintenant ſous les yeux.

M. d'Après a obſervé le phénomene de la mer lumineuſe dans le détroit de Mallac & dans les mers de la Chine; mais il eſt bien plus beau dans les environs de Maldives. Ce n'eſt pas ſeulement par les différences d'intenſité ou de couleur de ces lumieres, qu'on

(1) On doit ſe reſſouvenir que M. d'Après eſt le premier navigateur qui ait déterminé la longitude en mer, par la diſtance de la lune au ſoleil & aux étoiles. (*Mémoires de l'Académie des Sciences de Paris*, 1750.)

pourroit s'assurer des parages où l'on se trouve, mais par l'espece des animaux qui font paroître la mer lumineuse. Ceux de l'Inde, de Venise, des côtes du Ponent, sont différens; ceux-ci feront des globules, d'autres des especes de scolopandres, & il est aisé de reconnoître ces formes à la loupe, ou même à la vue simple. Nous devons donc espérer que les navigateurs instruits voudront bien faire ces observations & les communiquer. Quels secours n'ont-ils pas tiré de la connoissance du fond de la mer, & combien n'en tireroient-ils pas s'il étoit mieux connu, & si on avoit égard, dans la construction des cartes, à la distinction que j'ai faite de deux fonds, le fond ancien & permanent, & le fond accidentel annoncé au tome 6 du Journal de Physique, mois d'octobre 1775, page 333, & dévoilée dans un Mémoire inséré dans le cahier de décembre suivant, page 438, peut-être tirerons-nous autant d'avantage de la connoissance de la surface de la mer que nous en a procuré celle du fond.

# MÉMOIRE

## Sur les Elémens & les Affinités;

*Par M. le Comte* DE LA CÉPEDE, *Membre de plusieurs Académies.*

QUATRE substances désignées sous le nom d'*Elémens* ont été jusqu'à présent regardées comme les principes de tous les corps que nous connoissons; on les a nommées *Terre*, *Eau*, *Air*, *Feu*.

L'auteur de cette dénomination jetta, sans doute, les yeux sur cette masse pesante, ce globe que nous habitons. Il y apperçut deux substances qui lui parurent essentiellement différentes, une presque toujours liquide & en mouvement; l'autre stable, ferme, solide: ces deux substances se partageoient la surface du globe, les autres paroissoient plus ou moins tenir de la nature de ces deux; il les regarda comme des principes, les nomma *Elémens*. Au-dessus s'élevoit un fluide plus subtil & plus léger, il ne lui parut ni de l'eau, ni de la terre, il lui donna aussi le nom d'élément, & de premier principe. Enfin, il éleva ses regards vers un globe de feu suspendu au-dessus de l'horizon; de lui sembloit partir une nouvelle athmosphere, dont ses yeux furent éblouis: cette nouvelle matiere

fut encore pour lui un quatrieme élément. La terre tremblante ſous ſes pieds & s'entrouvrant avec bruit, vomit devant lui un torrent de flammes. Il fut tenté d'en admettre un cinquieme; il s'arrêta cependant, & reconnut que c'étoit encore là ce qu'il venoit de nommer.

Ce furent, ſur-tout, les grandes maſſes de notre globe qu'il jugea dignes d'être les principes des corps qu'il voyoit répandus ou ſur ſa partie ſeche, ou dans le ſein humide de la ſeconde ſubſtance, ou qui lui paroiſſoient jouir des propriétés de pluſieurs, & s'élever & reſter ſuſpendus à différentes hauteurs au milieu de ce fluide léger qui ſouvent échappoit à ſes ſens.

Mais s'il avoit porté ſes regards juſque ſur les grandes maſſes de la nature, de cet univers au milieu duquel notre globe, notre ſoleil, & les planetes qui tournent autour de lui ne ſont qu'un point, il n'auroit vu qu'une matiere morte, & (ſi je puis me ſervir de ce terme) une matiere vive; d'un côté, des mondes paroiſſant obéir paſſivement, obſcurs, ténébreux par eux-mêmes, & roulans en eſclaves autour de tyrans impérieux; & de l'autre, des corps lumineux répandant autour d'eux une matiere active, embraſée, paroiſſant n'être eux-mêmes que cette même matiere douée du mouvement par excellence, glorieux aux centres des révolutions des globes ſecondaires, & régiſſant avec empire ces obſcurs compoſés de matiere inanimée. Il n'eût alors diſtingué que deux élémens, & du haut point de vue où je le ſuppoſe placé, la différence qu'il avoit d'abord remarquée entre les trois ſubſtances qui lui avoient paru compoſer notre globe, ſe ſeroit évanouie à ſes yeux. Il ſe ſeroit bientôt dit à lui-même que ces principes ne peuvent être que ſecondaires, que des modifications de cette premiere ſubſtance ſans vie, la baſe de notre globe, la baſe de toutes les planetes, de tous les corps obſcurs circulans dans l'immenſité des cieux, & plus ou moins approchans de l'expanſibilité de cette matiere vive, l'ame de l'univers qu'il eût appellé *feu* & élément, en donnant le nom de *terre* & d'élémens auſſi à la ſubſtance morte & paſſive.

En effet, c'eſt pour n'avoir conſidéré qu'une très-petite portion de la matiere renfermée dans l'eſpace, qu'on a regardé comme premiers principes, ce qui n'en mérite pas le nom. Le ſeul élément, le ſeul premier principe, c'eſt la baſe de tous les corps céleſtes, c'eſt pour s'xeprimer d'une maniere plus préciſe, *la matiere en général*. Cette derniere peut jouir de deux états, de celui de tranquillité & de repos, & de celui d'expanſibilité. Elle doit toujours ce dernier à la réaction de la force d'attraction de ſes parties, comme M. le comte de Buffon l'a imaginé dans ſon hypotheſe ſublime, & con-

ſidérée ſous ces deux faces, elle nous fournit deux premiers principes au lieu d'un ſeul. Ce qu'on a appellé *Elément*, cette *Terre*, cette *Eau*, cet *Air*, que renferme notre globe, ne ſont point des élémens proprement dits, mais différens états de la matiere morte, des compoſés même peut-être de ces différens états. L'air, en effet, a paru à d'excellens chimiſtes compoſé de principes plus ſimples; l'eau peut-être à ſon tour ſera-t-elle auſſi décompoſée, & la terre qui nous paroît la plus pure, & le plus ſe refuſer à l'analyſe, la ſera-t-elle auſſi : mais quels ſont les principes de cette ſubſtance? des états de la matiere plus ſimples, mais non pas encore peut-être les plus ſimples poſſibles : & qui oſera fixer le terme de ces décompoſitions? Il exiſte cependant ce terme; car l'infini de la nature eſt abſurde.

C'eſt la différence de figure des parties de la matiere qui conſtitue ſes différens états: ceux-ci peuvent ſe combiner, s'unir un à un, deux à deux, pluſieurs enſemble, & former ces compoſés auxquels on a improprement donné le nom d'élémens & de premiers principes. Suivant que cette différente figure permet aux parties de la matiere de ſe toucher par un certain nombre de points, leur force de cohéſion eſt plus ou moins grande, & de là naît le plus ou moins de ſolidité des corps, dont les derniers degrés ſe joignent avec les premiers de la *fluidité*, & ceux-ci avec ceux d'une fluidité encore plus grande; & cette chaîne a été ſéparée en trois grandes diviſions qu'on a nommées *Terre*, *Eau*, *Air*.

Si les parties de la matiere, dans le plus grand état de diviſion & de liberté, & pouvant ſe porter les uns vers les autres en ſens contraire, ſont douées d'une figure capable de leur procurer le plus grand contact poſſible, la matiere étant par elle-même parfaitement élaſtique dans ſes parties, & cette qualité lui étant auſſi eſſentielle que la vertu attractive dont elle eſt un effet, rien n'empêche alors que l'action ayant dû être preſqu'infinie, la réaction ne ſoit preſqu'infinie auſſi, de là naît l'expanſibilité. Par-là, la matiere morte eſt animée, changée en matiere vive, en élément du *feu*. Telle eſt celle du ſoleil, des aſtres brûlans & lumineux par eux-mêmes. Si la matiere qui compoſe notre globe acquéroit cette figure & cette diviſion de parties, il ne ſeroit plus une planete obſcure, & nouveau ſoleil, il brilleroit bientôt de ſes propres feux.

Cet état de grande diviſion, de grande liberté de parties, a auſſi ſes degrés : par eux l'élément du feu ſe rapproche de ceux de la matiere morte, car tout eſt par nuances & par degrés inſenſibles dans la nature, & ce n'eſt que faute de plus grandes connoiſſances que nous croyons quelquefois y appercevoir des êtres iſolés. C'eſt

dans ces différens états que la matiere vive, combinée avec les différens états auſſi de la matiere inanimée, compoſe la lumiere, le phlogiſtique, le fluide électrique, & le fluide magnétique, les acides, &c.

Pour ſe former une idée juſte de l'élément du feu, il me ſemble qu'on doit commencer par poſer les limites qui ſéparent la matiere active, proprement dite, & pure, d'avec cette même matiere déjà combinée. Ce n'eſt pas dans l'état de pureté, mais dans celui de combinaiſon, qu'elle nous vient du ſoleil, ſous la forme de lumière, qu'elle brûle les corps, qu'elle conſtitue ſoit la flamme viſible, ſoit la flamme inviſible, ou que, ſuivant les différentes matieres auxquelles elle s'attache, elle affecte différemment le ſens de la vue. Dans toutes ces occaſions, l'élément du feu me paroît combiné : ſi quelquefois il ne l'eſt pas, ce n'eſt que lorſqu'il produit la ſenſation de la chaleur, ſoit que cette derniere ſoit un mouvement particulier imprimé aux parties du corps qui la ſouffre, ou une ſéparation forcée de ces dernieres. Cet effet eſt peut-être le ſeul par lequel il ſe manifeſte, lorſqu'il eſt abſolument pur ; peut-être ne peut-il pas agir alors ſur les autres ſens ; il paroît du moins toujours combiné, lorſqu'il agit ſur ceux de la vue, de l'odorat & du goût ; auſſi nous n'avons de lui qu'une idée imparfaite, & peut-être même n'exiſte-t-il pas véritablement une matiere dont les parties, dans la plus grande diviſion, ſoient en même-temps douées d'une figure capable de leur procurer le plus grand contact poſſible ; car les abſolus ne ſont que dans l'imagination.

Cette différence de figure des parties de la matiere, & de tous les compoſés qui réſultent de la combinaiſon de ſes différens états, eſt la ſeule cauſe de la différence des affinités des corps, & c'eſt elle ſeul qui régit les loix. L'attraction, en général, eſt en effet en raiſon de la maſſe & de la diſtance : lorſqu'il s'agit des parties conſtitutives des corps, comme dans les affinités, la maſſe doit être cenſée égale dans toutes les ſubſtances ; car le plus ou moins de maſſe n'eſt que l'aſſemblage dans une eſpace donné de plus ou moins de parties, & ici il ne s'agit pas d'un aſſemblage de parties, mais d'une parties conſidérée comme iſolée. La maſſe étant donc toujours égale, la diſtance doit ſeule régir les affinités ; mais dans ces dernieres elle ſuit néceſſairement les mêmes rapports que la figure ; car, les affinités n'étant autre choſe que l'attraction dans les petites diſtances il n'y a que la différence de figure qui, dans ce cas, puiſſe, en permettant aux molécules de ſe toucher par plus ou moins de points, en apporter dans la diſtance, & dès-lors la figure doit néceſſairement régir les affinités.

L'affinité plus ou moins grande des parties des différens mixtes, &

& leur force d'attraction étant une même chose, & la pesanteur n'étant qu'un effet nécessaire de celle-ci, les affinités doivent être en raison des pesenteurs, & c'est aussi ce qui est conforme à l'expérience. Tous les phénomenes chymiques, comme l'a dit M. le Sage, démontrent que les substances les plus pesantes exercent toujours une force d'attraction supérieure, & que dans toutes les décompositions, elles déplacent toujours les plus légeres, & les déplacent de leurs bases.

Cette diversité de figure, la cause des différentes affinités & aussi la cause directrice du plus ou moins de tendance que deux substances peuvent avoir à se combiner l'une avec l'autre, car cette tendance n'est autre chose que leur attraction mutuelle, leur affinité. Mais il suit de ce principe, que dans une combinaison quelconque, chaque partie du mixte qui en résulte, ne doit pas contenir un égal nombre de parties de l'un ou de l'autre des deux corps qui entrent en lui comme principes, comme on avoit paru le croire jusqu'à présent, mais qu'on peut passer par des degrés insensibles des parties de ce même mixte, dans lesquelles on trouvera un nombre de parties de chaque composant proportionné à leur attraction, à celle qui n'en contiendroit presque de l'un des deux. En effet, toutes les molécules d'une substance ne se combinent pas toutes à la fois avec les molécules d'une autre : les premieres qui se combinent, exercent en vertu de leur figure une certaine force d'attraction sur les molécules libres de l'autre substance, & forment avec elles des nouveaux composés qui doivent nécessairement être doués d'une nouvelle figure, & par conséquent exercer une nouvelle force d'attraction. Pendant donc que les molécules restées libres exerceront sur celles de la seconde substance encore libres aussi, une affinité semblable à celle qui a déja été exercée, les molécules composées dans le premier instant de la combinaison, exerceront aussi une force d'affinité, mais différente, sur les molécules restées libres des deux substances. Elles deviendront de nouveaux composés, doués encore d'une autre figure, pendant que ceux qui avoient été formés de l'union des molécules libres, dans le second instant, auront acquis aussi une nouvelle figure, & successivement par de nouvelles combinaisons, elles en acquerront à chaque instant une différente qui leur donnera une nouvelle affinité; & ainsi, lorsqu'il ne restera plus de molécules libres, le composé total renfermera un nombre de petits composés dans lesquels les deux substances entreront en proportions différentes, & qui se suivront par degrés successifs.

De là, lorsqu'on présentera à ce corps quelque substance qui, par sa grande affinité avec quelqu'un de ses principes est propre à le dissoudre, il ne se décomposera pas en entier tout d'un coup & avec

égale facilité dans toutes ſes parties, mais celles qui renfermeront plus de principes ſur leſquels la ſubſtance diſſolvante ait de l'action, ſeront les premieres à ſe diſſoudre & enſuite les autres. Les phénomenes que préſentent les différens corps de la nature, lorſqu'ils ſont expoſés à l'action des acides, pour en être diſſous, le plus ou moins de facilité avec laquelle, toute égale d'ailleurs, des parties du même métal ſe fondent lorſqu'elles ſont expoſées à la violence du feu, dont elles éprouvent alors une veritable diſſolution, découlent, on ne peut pas plus aiſément, de cette maniere d'enviſager les conbinaiſons. On explique auſſi, d'après les mêmes principes, pourquoi les effets déliqueſcens le ſont plus dans quelques-unes de leurs parties que dans d'autres, & pourquoi ils attirent d'autant plus également dans toutes leurs molécules l'humidité de l'air, ou ce qui eſt la même choſe, pourquoi leur déliqueſcence eſt d'autant plus grande, que leur degré de ſimplicité augmente, & qu'on reconnoît moins de principes dans leur combinaiſon. La différente réfrangibilité des rayons de la lumiere s'explique de même, comme je l'ai dit ailleurs, & il n'eſt peut-être aucun phénomene chymique qui ne préſente des circonſtances qu'on doit néceſſairement rapporter à cette hypotheſe.

D'apres ces principes, il eſt aiſé de voir que dans toute criſtalliſation, quelque réguliere qu'elle ſoit, la figure des criſtaux ſi utile à connoître d'ailleurs, ne peut ſervir à repréſenter la figure des molécules des parties conſtitutives de la matiere criſtalliſée, comme on l'avoit d'abord imaginé, puiſque chaque criſtal renferme un nombre preſqu'infini de compoſés, dont les principes, quoique les mêmes, ſont en différente proportion, & ont chacun une figure différente. Tout dans la nature eſt par nuances inſenſibles; non-ſeulement les corps & les différentes ſubſtances, mais encore leurs parties forment une ſuite de degrés contigus, par leſquels on peut s'élever des dernieres limites de la matiere morte, au dernier terme de la matiere active. C'eſt ce chemin que le naturaliſte a à parcourir. La ſeule différence de figure qui comme on ſait, peut varier à l'infini, conſtitue ſeule ces différens degrés, tant la nature emploie de moyens ſimples pour remplir le plan le plus vaſte.

# *FAIT A VERIFIER,*

## OU PROBLÊME A RÉSOUDRE,

*Sur les variations de l'Aiguille aimantée.*

CET article eſt tiré de l'Ouvrage Anglois, intitulé *The original aſtronomical Obſervations, made in the conrſe of a Voysage Towards the ſoulh pole, and round the Wold*, &c. &c. *; in the Year*, 1772, 73, 74, 75 ; *by MM. Wales*, & *Bayly*. Le paſſage ſuivant contient les propres paroles de M. *Wales*, & ſe trouve dans le Journal Anglois, intitulé : *Monthly Revieu ;* janvier 1776, page 80.

Je ne ſaurois terminer cet article ſans faire une ou deux remarques ſur les irrégularités que nous avons trouvées dans les obſervations faites avec les *compas de variation*. Les extrêmes des variations obſervées dans le canal d'Angleterre étoient de 19 $\frac{1}{8}$°. à 25°. ; & pendant toute la route d'Angleterre au Cap de Bonne-Eſpérance, j'ai ſouvent obſervé des différences auſſi grandes, ſans être en aucune façon en état de les expliquer : la différence dans la ſituation n'étant en aucune façon ſuffiſante. Ces irrégularités continuerent après que nous eûmes paſſé le Cap, ce qui me détermina à examiner les circonſtances dans leſquelles elles avoient eu lieu. Il me parut bientôt, dans cet examen, que lors du plus grand nombre des obſervations, où les *plus grandes* variations occidentales ont eu lieu, la proue du vaiſſeau étoit nord & vers l'eſt ; & qu'elle étoit ſud & vers l'oueſt, dans les cas où ces variations avoient été les plus petites. Je fis part de tout ceci au capitaine *Coof* & à quelques-uns des officiers, qui ne parurent pas d'abord en faire beaucoup de cas : mais l'occaſion s'en préſentant, on fit quelques obſervations dans ces circonſtances, & elles contribuerent beaucoup à confirmer mes ſoupçons. Pendant tout le voyage, j'eus grande raiſon de croire que les variations obſervées dans diverſes ſituations de la proue, & auſſi dans différentes parties du vaiſſeau, différeront beaucoup entr'elles : & les variations obſervées ſur divers vaiſſeaux, différeront encore beaucoup davantage : ce que je trouve pleinement confirmé en comparant celles qui ont été faites à bord de l'*Aventurier*, avec celles que j'ai faites moi-même environ dans le même-temps.

# CONSIDÉRATIONS

## Sur l'Alcali du Tartre, & le Nitre artificiel de M. MARGRAFF;

*Par M. B. TREBOEL, Apothicaire à Gronningue, & Membre de la Société des Sciences de Hollande.*

. . . . *Artem experientia fecit*
*Exemplo monstrante viam.*

MANILIUS.

L'ORIGINE de l'alcali fixe végetal a causé beaucoup de disputes parmi les chymistes. Les uns croient que c'est par la nature, & d'autres que c'est par l'art, qu'il est produit. Les premiers disent, *que le feu seul assemble les parties de l'alcali fixe qui se trouvent naturellement dans les plantes, & que le feu ne sert, pour ainsi dire, que d'accoucheur.* (*Ignis non est alcali faber, sed tantummodò obstetrix*). Les derniers soutiennent, *que l'alcali fixe végétal est produit pendant la combustion même, & qu'il est composé de parties élémentaires, qui se trouvent dans les plantes; & qu'ainsi le feu est la cause de l'origine de l'alcali fixe végétal.* (*Alcali fixum est creatura ignis*). Ce dernier sentiment a eu long-temps la préférence; il auroit été celui des principaux chymistes, si l'on n'avoit depuis quelque temps ajouté trop de foi aux expériences du célebre *Margraff.*

M. *Margraff* dit (*Opusc. chimiq. T. II*) que, quand l'on dissout le tartre dans de l'eau, & qu'on sature cette dissolution par la craie, l'on obtient une lessive, dont on peut tirer du véritable nitre par l'addition de l'esprit de nitre. On obtient aussi le même nitre, quand on dissout les cristaux de terre dans de l'esprit de nitre, & qu'on fait évaporer cette dissolution.

Quoique j'aye beaucoup d'estime pour M. *Margraff*, cependant ce sentiment me paroissoit fort douteux, & cela, entr'autres, pour ces deux raisons importantes.

1°. On ne peut découvrir aucun alcali fixe végétal dans le sel neutre qui est formé du tartre & de l'alcali fixe minéral pur.

2°. L'alcali fixe végétal eſt un ſel qui ſe diſſout facilement dans de l'eau, & le tartre, au contraire, s'y diſſout fort difficilement. Pour rechercher juſqu'où l'on peut regarder le nitre de M. *Margraff* comme un véritable nitre, je l'ai préparé ſoigneuſement & avec de la craie & ſans craie. Après avoir bien lavé les criſtaux dans de l'eau, je les fis ſécher ſur du papier brouillard. La figure de ces criſtaux étoit à peu près ſemblable à celle des criſtaux du véritable nitre, mais la ſaveur étoit un peu acide, & bien plus acide dans les criſtiaux préparés ſans craie que dans ceux qui l'étoient avec de la craie. Auſſi, la leſſive qui étoit reſtée après la dépuration des deux ſortes, étoit acide. Cette expérience ſimple me fit déjà douter. Je fis diſſoudre de nouveau des deux nitres artificiels dans de l'eau; je les fis criſtalliſer & je ne conſervai que les premiers criſtaux & les plus purs. Le goût de ces criſtaux étoit à peu près ſemblable à celui du véritable nitre, & ils ne changeoient point la couleur d'une infuſion de violettes, & ne formoient point de précipité par l'alcali fixe végétal. L'inflamation ou la détonation ne pourroit point entrer en conſidération, parce qu'elle dépend de l'acide nitreux. Il n'y a auſſi aucune néceſſité d'examiner ces nitres par le feu, parce qu'en pluſieurs occaſions le feu donne plutôt de nouvelles productions (*producta*), que les éductions (*educta*).

J'eus donc recours à une expérience plus ſimple; je fis diſſoudre ces deux nitres artificiels dans de l'eau, & je fis évaporer cette diſſolution ſur un feu très-modéré juſqu'à ſiccité. Le réſidu du nitre artificiel, préparé avec de la craie, reſſembloit au nitre ordinaire; mais celui qui étoit préparé ſans craie, changeoit l'infuſion de violettes en couleur verte; preuve évidente que ce nitre artificiel ſe décompoſoit par cette ſimple évaporation. Par conſéquent, cette expérience prouve que ce nitre artificiel n'eſt pas un véritable nitre, & que l'alcali fixe végétal ne ſe trouve pas dans le tartre.

Que dois-je préſentement conclure de cette expérience?

1°. Que l'acide nitreux n'eſt pas auſſi fixé à ſa baſe alcaline dans ce nitre artificiel, qu'il l'eſt dans le véritable nitre. Ceci prouve combien la décompoſition de ce nitre artificiel eſt facile. Or, une décompoſition ſi facile n'a jamais lieu dans le nitre véritable ou ordinaire.

2°. Que ce n'eſt que la ſeule terre ſoluble du tartre qui, modifiée par l'acide nitreux, (qui contient beaucoup de phlogiſtique) s'eſt réduit en un ſel à peu près ſemblable au véritable nitre.

3°. Qu'il ne ſe trouve aucun alcali fixe végétal dans le tartre: concluſion qui ſuit ſi certainement de cette expérience, que l'on n'en ſauroit douter.

4°. Que la craie, en tant que terre alcaline, joue ici ſon rôle, parce

que le nitre artificiel, préparé par la craie, ne ſe laiſſe pas décompoſer par une ſimple évaporation, & qu'il eſt, par conſéquent, différent de l'autre nitre artificiel, & qu'il a plus de rapport au véritable nitre.

Juſqu'à préſent l'on n'eſt point encore aſſuré de la véritable nature de la terre de tartre. La terre calcaire tient un milieu entre les autres terres & les ſels alcalis fixes, & ſe trouve dans les regnes de la Nature. Elle eſt auſſi très-analogue à l'alcali fixe végétal. Nous avons donc ici *une terre calcaire alcaline*, *un ſel terreux acide très-phlogiſtique & huileux*, *& un acide nitreux*, *phlogiſtique*. Quelle difficulté y auroit-il donc à établir qu'il peut naître un nitre de cette mixtion, ſans que l'on ait beſoin d'alcali fixe végétal? Ou oſeroit-on ſuppoſer qu'il ſe forme dans cette mixtion, pendant l'action du feu, premiérement un alcali fixe végétal, & enſuite pendant la même action, un ſel neutre? Une telle ſuppoſition feroit une preuve de très-peu de connoiſſances en Chymie.

En cas que la craie ne cauſe aucun changement dans cette opération, pourquoi ces deux nitres artificiels ne ſe reſſemblent-ils pas par toutes leurs qualités?

Voici encore une preuve de ce que j'ai dit. M. *Margraff* ne preſcrivoit pas ſans raiſon (§ 12) *d'évaporer la diſſolution du tartre par l'eſprit de nitre, à un air libre & tempéré, devant la fenêtre, dans un verre couvert de papier.* M. *Margraff* a fort prudemment déterminé ceci, & il en a bien prévu, ou ſu, les ſuites. Si-tôt que l'on évapore cette diſſolution à l'ordinaire, *il ſe précipite une portion de terre du tartre, & du tartre même, & l'on n'acquiert point de ſalpêtre.* Je m'étonne qu'on n'ait pas aſſez examiné ceci. Qui croira que cette précipitation pût ariver au cas qu'il y eût eu un ſel alcalin fixe végétal dans le tartre? Je pourrois fort facilement étendre cette recherche, mais je crois que cela eſt inutile.

Que dira-t-on du ſentiment de M. *Wiegleb* (Voyez ſon *Traité ſur les Sels alcalins*, imprimé en Allemand, à Berlin, 1774) qui dit, *que les ſels alcalins, tant fixes que volatils, ſont une partie chymique des corps, & qu'ainſi ces ſels, par-tout où on les trouve, ne ſont que des éductions* (*educta*) *mais non des productions* (*producta*)? Quoique M. *Wiegleb* ait rendu beaucoup de ſervices à la chymie par ſes Opuſcules chymiques, je ſuis cependant mortifié qu'il ait embraſſé ſi facilement ce ſentiment. Toutes ſes expériences reviennent à une ſeule. Il eſt non-ſeulement préoccupé par le ſentiment de M. *Margraff*, mais il pouſſe encore la choſe plus loin dans la préparation du *tartre vitriolé*, au moyen *de tartre, d'acide vitriolique* & *de craie*; & quoiqu'il demande ſérieuſement, & avec des bonnes intentions, *que les chymiſtes abandonnent le cercle de leurs hypotheſes* où ils ſe ſont

égarés jusqu'à présent, & appuye cependant tout son ouvrage sur des hypotheses.

Qu'il me soit permis de proposer à M. *Wiegleb*, & à ceux qui embrassent le sentiment de M. *Margraff*, les questions suivantes :

1°. Si l'alcali fixe végétal est un sel fixe naturel, & y a-t-il quelqu'un qui ait vu cet alcali qui ne fût pas mêle avec de l'acide ?

2°. Croient-ils que la nature ne sauroit produire de sel neutre sans avoir premiérement produit un alcali fixe végétal ?

3°. Au cas que la nature produise un alcali fixe végétal, & compose par-là, avec l'acide, un sel neutre, où se fait cette composition dans la terre ou dans les plantes ?

4°. Si la nature produit cet alcali, en produit-elle donc précisément autant qu'il est nécessaire pour faire un sel neutre avec l'acide qu'est à-portée ? S'il en est ainsi, la nature est-elle si bornée dans ses opérations ? Sinon, où reste donc le surplus de l'alcali ? Il seroit nécessaire de répondre préalablement à ces questions, & à d'autres de ce genre.

En examinant cette controverse, j'ai eu plus d'une fois occasion d'observer que ceux qui croient si facilement à un sel alcali fixe végétal naturel, n'ont pas fait assez d'attention au peu de différence qu'il y a entre un sel alcali fixe & une terre alcaline. Ils n'ont pas assez pris garde à l'action du phlogistique très-actif sur cette terre. En combien de propriétés les sels neutres à base terreuse ne conviennent-ils pas avec les véritables sels neutres ? M. *Baumé* n'a-t-il pas démontré qu'on pourroit obtenir du marbre un véritable sel alcali fixe par l'introduction réitérée d'un phlogistique huileux ? (Voyez les *Elémens de Chymie*, *tome* 1, *pag.* 164).

Avant de finir, je dois parler encore du tartre.

On fait présentement de ce sel un étrange composé qui m'embarrasse. Il me semble qu'on a toujours cru que le tartre étoit composé

1°. *D'Eau*, 2°. *d'Acide*, 3°. *d'Huile*, & 4°. *de Terre*. Après cela 5°. l'alcali fixe végétal, selon M. *Margraff*, & 6°. *l'alcali volatil*, selon M. *Wiegleb* & enfin, 7°. *l'acide du sel marin*, selon M. *Monnet*. (Voyez les *Obs. sur la Phys.* & *l'Hist. Nat.* par M. *l'Abbé Rozier*, avril 1774).

Qu'il me soit permis de proposer ici quelques questions; mais avant que de le faire, on me concédera bien que, si l'alcali fixe végétal se trouve dans le tartre, il doit aussi se trouver dans le verjus & dans le moût, qui possedent aussi de l'acide. L'alcali fixe & l'acide se réunissent toujours par-tout où ils se rencontrent. A présent je demande :

1°. Les deux sels, dissous dans une même liqueur se sépareroient-ils & prendroient-ils place dans le tartre sans se réunir? C'est un caractere de l'alcali fixe, de s'unir à l'acide; & cela doit arriver ici d'autant plus facilement, parce qu'ils sont dissous dans beaucoup de fluide; & par conséquent, divisés en parties très-subtiles, & qu'ils peuvent par conséquent, agir plus facilement l'un sur l'autre. Pourquoi donc ne naît-il pas ici un sel neutre? Croit-on que ces parties huileuses empêchent cette union? Mais pourquoi ces parties huileuses du tartre n'empêchent-elles pas l'union quand nous préparons des sels neutres, de tartre & de sel alcali fixe végétal, & d'autant, parce que les parties huileuses sont très-grossieres dans le tartre, & *in aggregato?*

2°. M *Wiegleb* dit qu'il a obtenu un sel volatil par la dissolution du tartre & de potasse. Si l'on ne veut pas croire, qu'en ce cas l'alcali volatil est produit par des parties subtiles de sel & d'huile, comment pourra-ton donc croire qu'il ne se sépareroit pas comme un sel naturel, volatil dans la fermentation? Il y a dans la fermentation une si forte agitation entre les parties constituantes, que toute l'union naturelle de ce corps s'anéantit. Et le sel volatil de ce corps ne se séparera-t-il pas dans cette forte agitation par sa volatilité? &, qui plus est, parce que l'on veut qu'il y ait ici un alcali fixe, lequel alcali devoit faire la même séparation que dans l'expérience de M. *Wiegleb.*

3°. En cas qu'il y ait un acide de sel marin dans le tartre, suivant l'opinion de M. *Monnet*, cet acide aura déjà existé dans le moût; parce qu'avant d'en être séparé, ce tartre a été dissout dans ce moût.

Pourquoi ne forme-t-il donc pas avec l'alcali végétal un *sel marin régénéré*, ou *digestif de Sylvius?* Où trouverons-nous dans le regne de la nature ces traces de l'*acide nud* de sel marin? Si cet acide est donc dans le tartre à sa propre base; savoir, l'alcali fixe minéral, pourquoi ne trouverons-nous pas le sel marin dans le tartre? M. *Monnet* n'a pu prévoir ce que *le phlogistique du fer, l'acide vitriolique & l'action du feu* ont pu effectuer dans la production d'un acide qui possédoit quelques propriétés de l'acide du sel marin.

Je n'ai néanmoins pas trouvé nécessaire de répéter l'opération de M. *Monnet*, parce que j'ai toujours des doutes sur des expériences très-composées, & par lesquelles on ne peut être assuré si l'effet est une *production* ou *éduction.*

Aussi long-temps que l'on ne sera pas assuré, & qu'on n'aura pas pleinement prouvé que tous acides minéraux sont des productions naturelles, (& qui l'a prouvé)? ces doutes ne feront qu'augmenter.

Pour

Pour fortifier ces réflexions, on n'a qu'à faire attention aux expériences ſuivantes.

1°. M. *Stahl* dit, (Voyez *Junckeri*, *Conſpect. chem. T.* 2. *p.* 297), que l'acide du ſel commun peut ſe changer, en partie, par le moyen du fer en acide de nitre.

2°. Le célebre *Poot*, dit,) *dans ſa Lettre à M. V. Juſti ;* Berlin 1760) qu'on peut acquérir un acide nitreux, du vitriol de cypre & de ſel ammoniac fixé, diſſous dans le vinaigre.

3°. *Agricola*, dit) *Comment. ad Poppeum*, *cap. de Sulphure*), qu'on peut obtenir par la diſtillation du ſoutre, du vert-de-gris & du ſable, un eſprit qui, comme l'eſprit du nitre, diſſout l'argent.

Trouveroit-on actuellement un ſeul chymiſte qui établiroit que l'acide nitreux provenu de ces divers mélanges fût une *éduction*, & eût préexiſté comme partie conſtituante dans l'un de ces corps ?

Si l'on agiſſoit ainſi, à quelles erreurs la chymie, qui doit être appuyée ſur des fondemens ſolides, ne nous pourroit-elle pas mener ?

Qu'on me permette encore les réflexions ſuivantes.

La chymie eſt une des principales ſciences. Elle nous enſeigne à connoître la vraie nature des corps, pour autant qu'elle provient de la mixtion de leurs parties conſtituantes, & elle eſt ainſi plus *pratique* que *théorique*. Elle exige particuliérement que ſes propoſitions ſe prouvent par les expériences. Un chymiſte ne devient ſavant que par l'expérience. Plus l'on s'éloigne dans les ſciences, du vrai ſentier, plus on s'égare facilement. Il y en a qui, voulant inventer quelque choſe en chymie, cherchent ſouvent ces inventions par de ſi longs détours, qu'ils perdent le vrai ſentier. On ne diſtingue pas aſſez, en chymie, les *éductions* ou *productions ;* c'eſt qu'on ne fait pas aſſez de réflexion, ſi ce qu'on voit arriver dépend véritablement d'une partie naturelle conſtituante du corps qu'on examine, ou ſi cela dépend d'un concours de circonſtances, ou de modifications, ou d'effets du mélange des différentes parties conſtituantes des corps, aidée par l'action du feu.

Il y a, par exemple, un corps A, que je veux examiner chymiquement. A cette fin, je le mêle avec les corps B & C, & j'opere par le feu. De cette opération provient un corps, qui poſſede quelques propriétés communes à une partie d'un autre corps D, laquelle partie du corps D ne ſe trouve nulle part ſéparément ; mais bien, quand elle eſt unie à l'autre partie du corps D. Doit-on conclure, ſelon les principes de la chymie, que cette partie du corps D, qui a été produite de A par le mélange & l'action de B & de C, a préexiſté dans A, ſi l'on ne peut découvrir dans le réſidu de A,

B & C, l'autre partie du corps D ? Et c'eſt le cas de l'acide du ſel marin dans le tartre.

Pluſieurs chymiſtes ont déjà remarqué que la recherche des corps par le feu n'eſt pas toujours propre à découvrir la nature de ces corps.

Si l'on veut dans la ſuite continuer à faire des expériences très-compoſées, au lieu de s'arrêter à des expériences plus ſimples, on n'en produira que plus d'obſcurité & d'embarras dans une des ſciences les plus nobles & les plus utiles.

---

# NOTES

## Sur les Oiſeaux monſtrueux nommés *Dronte*, *Dodo*, *Cygne capuchoné*, *Solitaire* & *Oiſeau de Nazare*, & ſur la petite Iſle de ſable, à 50 lieues environ de Madagaſcar ;

*Par M.* MOREL, *Ecrivain Principal des Hôpitaux au Port-Louis de l'Iſle de France.*

CES oiſeaux, ſi bien décrits dans le tome 2 de l'Hiſtoire des Oiſeaux de M. le comte de Buffon, & dont M. de Bomare a auſſi parlé dans ſon Dictionnaire d'Hiſtoire Naturelle, ſous les noms de *Droute*, *Dodo*, *Cygne Sapuchonné*, *Solitaire* ou *Dinde ſauvage* de Madagaſcar, n'ont jamais été vus aux Iſles de France, de Bourbon, Rodrigue, & même Iſles Seychelles nouvellement découvertes, depuis plus de 60 ans que ces parages ſont habités & viſités par des colonies françoiſes. Les plus anciens habitans aſſurent tous que ces oiſeaux monſtrueux leur ont toujours été inconnus. Ainſi il y a apparence que les portugais & hollandois qui ont découvert & parcouru ces îles les premiers, y auront trouvé quelques oiſeaux très-gros, comme des *Emeus* ou des *Caſoüars*, ou même des *Touyous*, & les auront décrits chacun ſelon leur façon de voir, qui eſt auſſi variée que les individus : leurs relations auront été copiées & augmentées par pluſieurs voyageurs, & mal traduites en françois, comme fait François Cauche, le Guat & le ſieur la Croix qui, dans ſa relation des îles-d'Afrique en 1688, a copié ces articles. Quoi qu'il en ſoit, il eſt certain que depuis près d'un ſiecle, on n'a point

vu ici aucun animal de cette espece. Mais il est très-vraisemblable qu'avant qu'elles fussent habitées, on y a pu trouver quelques especes d'oiseaux très-gros, pesans & incapables de voler, & que les premiers marins qui y auront séjourné, les auront eu bientôt détruits par la facilité de les attraper. Ce qui les avoit fait nommer par les matelots hollandois, *oiseaux de dégoût*, parce qu'ils étoient rebutés de cette espece d'oiseaux à force d'en avoir mangé. Il en a été de même du cerf, cochons & chevres sauvages; du lamentin, excellent poisson; des rayes monstrueuses & des tortues de terre & de mer qui y étoient autrefois en si grande abondance, & qui à présent y sont si rares. Cependant, on peut assurer qu'il n'y a jamais existé de tortues pareilles à celles annoncées par M. Lavocat, dans son petit Dictionnaire Géographique portatif, à l'art. *Maurice*, (nom que presque tout le monde donne encore à notre île, quoiqu'elle porte celui de l'Isle de France depuis 1712; que les hollandois l'ont absolument évacuée) & à laquelle il donne aussi 15 lieues de circuit, au lieu de 40 à 50. Voici ses paroles. « On dit qu'il y en a (des » tortues) de si grosses, qu'elles portent sur le dos 3 ou 4 coquilles, » sous chacune desquelles 10 à 12 hommes pourroient se mettre à » couvert, ce qui devoit faire un animal bien curieux ».

A l'égard du Solitaire de l'île Rodrigue, petite île de 5 à 6 lieues de tour, à cent lieues de notre Isle de France, c'est encore, selon toute apparence, quelque casoar ou touyou mal vu qui a pu s'y trouver, quand elle étoit tout à fait déserte. Car quoiqu'il n'y ait jamais eu gueres que 5 à 6 personnes blancs & noirs en résidence sur cette petite île, qui nous fournissoit autrefois beaucoup de tortues, ce petit nombre a suffi pour y détruire les tortues de terre, & en écarter celles de mer qui n'y viennent plus pondre en grand nombre, comme on y en trouvoit il y a 20 ans: à plus forte raison n'y trouve-t-on plus aucun gros oiseau qui ne pourroit voler & seroit bon à manger, les animaux pesans & sans défense étant bientôt détruits dans un endroit habité.

Quant à l'oiseau de Nazare, dont parle François Cauche & le Guat (qui ne passent pas pour les plus exacts des voyageurs), on peut le mettre au même rang que ces gros oiseaux qui auront disparu. Car d'abord, il n'y a jamais eu aux environs de l'Isle de France aucune île de ce nom: on y trouve bien les bancs de sable de Nazareth, dont l'un a sur son extrémité deux petits rochers qui sont quelquefois découverts, que les navigateurs évitent de tout leur possible; mais qui ne sont guere en état de donner asile à aucun oiseau de la taille de celui décrit par François Cauche. D'ailleurs, il assure l'avoir vu dans l'Isle Maurice, & ne paroît pas meilleur géographe que naturaliste, puisqu'il place cette île de Nazare plus haute que

celle de France, à 17 degrés de latitude sud, pendant qu'un simple coup-d'œil sur une bonne carte, fait voir qu'il n'y a point d'île de ce nom à cette position.

Il est vrai que dans une position peu éloignée, on voit l'Isle de Saole, petit îlot composé de sable & de coraux, qui est si peu élevé, que les grandes marées des équinoxes le couvrent presque en entier, sur lequel une infinité d'oiseaux maritimes viennent déposer leurs œufs.

Il ne paroîtra peut-être pas trop hors de propos, en parlant de cette petite île, de rapporter ici un événement assez extraordinaire à son sujet. Il y a plus d'un an que plusieurs vaisseaux, en allant à Madagascar, y avoient découvert quelques noirs, mais qu'ils n'y avoient pas pu aller reconnoître de plus près, parce que les récifs & les coraux coupans dont elle est environnée, en rendent l'approche très-dangereuse. On fit quelques tentatives pour les aller chercher, mais inutilement, parce que, faute de chaînes de fer, le bâtiment envoyé à cet effet, n'avoit pu rester à l'ancre, ses cables ayant été coupés par les coraux tranchans qui bordent la côte. Cependant, on avoit vu les noirs au nombre de 15 à 20, & même un matelot blanc de ceux qui avoient abordé l'île, fut forcé d'y rester avec eux, ne pouvant gagner à la nage le vaisseau qui avoit été obligé de s'éloigner. Mais le 12 décembre présent mois, la frégate *la Dauphine* vient d'en ramener 14; reste 5 noirs & 9 négresses qui y étoient demeurés depuis 16 ans.

C'étoit le reste d'une traite de 90 à 100 noirs que le vaisseau l'*Utile* avoit amenés de l'île de Madagascar en 1761, ce vaisseau ayant naufragé sur les récifs de cette île, qui à peine se voit en mer; les officiers & l'équipage qui n'étoit pas nombreux, par le secours de ces noirs qui travaillerent avec le plus grand zèle, firent des débris du vaisseau une foible embarcation, sur laquelle ils regagnerent la grande terre de Madagascar, dont ils étoient éloignés de 50 à 60 lieues. Ils avoient promis avec les sermens les plus forts de venir chercher ces pauvres noirs, au secours desquels ils devoient leur salut; mais n'ayant pas eu le pouvoir de le faire, ces malheureux avoient resté depuis ce temps sur cette langue de sable, sans autre nourriture que quelques coquillages, des œufs d'oiseaux cruds, & de l'eau bien saumâtre : quelques-uns, mais en petit nombre, avoient essayé d'en sortir sur quelques mauvais radeaux faits du reste des débris de l'*Utile*. De ce nombre est le matelot que la *Sauterelle* y avoit laissé l'année derniere, qui a emmené quelques noirs avec lui, mais dont on n'a point eu de nouvelles. Enfin, le plus grand nombre y a péri de faim & de misère; ce qu'il y a de plus éton-

nant, c'eſt qu'ils étoient encore 5 noirs & 9 négreſſes quand *la Dauphine* les a été chercher & ramener en ce port (1).

Mais parmi toutes les eſpeces d'oiſeaux qu'on trouve en abondance ſur cette île de ſable & ſur les autres îlots & rochers qui avoiſinent l'Iſle de France, les navigateurs modernes n'en ont jamais trouvé aucun qui approchât de ceux nommés ci-deſſus, & on peut les mettre au nombre des eſpeces qui ont pu exiſter, mais qui ont été détruites par la trop grande facilité de les prendre, & ne ſe trouvent plus que ſur des îles ou côtes abſolument inhabitées. A Madagaſcar, où il y a beaucoup d'eſpeces d'oiſeaux inconnues dans ces îles, on n'en rencontre point de ſemblables à ces deſcriptions.

(1) Une de ces négreſſes eſt créole de l'endroit, & elle a un enfant d'un an. La nature ne perd pas ſes droits.

# *MÉMOIRE*

## Sur les Savons naturels & artificiels ;

*Par M. MOLLERAT DE SOUHEY, Médecin ordinaire du Roi.*

AVANT d'examiner la compoſition des ſavons, nous expoſerons la nature de l'acide & de l'alcali, afin de mieux connoître la combinaiſon de ces ſels avec les huiles végétales, animales, & minérales, de même que la nature des différens compoſés ſavonneux qui en peuvent réſulter.

On ne peut découvrir la nature de l'acide & de l'huile, leur compoſition & leurs effets réciproques, ſans l'analyſe de leur décompoſition.

Tous les acides ſont des ſels liquides, qui par eux-mêmes ne peuvent reſter dans un état de coagulation. Les acides minéraux ſont plus ou moins volatils ; c'eſt une qualité qui leur eſt commune, mais leur peſanteur differe entr'eux. L'acide vitriolique eſt moins volatil & plus peſant que l'eſprit de nitre, & ce dernier plus que l'eſprit de ſel.

Les acides peuvent être décompoſés, avec une double quantité d'eſprit de vin, mêlés enſemble, étant diſtillés & cohobés pluſieurs fois avec leur réſidu; c'eſt une opération longue & pénible, ſur-tout

avec les acides végétaux; il ne réſulte de leur décompoſition qu'une eau inſipide élémentaire & une terre ſulphureuſe, plus ou moins abondante, & fixe dans le creuſet, ſuivant la nature de l'acide. Cette terre ne peut plus ſe combiner avec le liquide dont elle eſt ſortie, ſon extrême diviſion formoit alors le principe conſtituant du corroſif des acides.

L'effervescence qui provient du mélange de l'acide avec l'alcali, n'eſt due qu'à une affinité intime, ou à une ſympathie entre les deux ſubſtances, & non pas à une contrariété réciproque, ni même à l'air fixe, comme penſent les modernes. L'effet des acides ſur les huiles eſt auſſi le même qu'avec les alcalis; pluſieurs expériences nous ont démontré clairement que les acides ou le phlogiſtique ſont de même nature, & ne ſont qu'une ſeule & même choſe. Le ſel alcali n'eſt que de la terre ſubtile & du phlogiſtique concentré & fixe enſemble par le feu. Ce ſel fixe, par cette compoſition, acquiert la propriété d'entrer en fuſion, étant ſoumis au feu, ce qui eſt une preuve de la préſence de ſon phlogiſtique & d'une humidité concentrée. Aucun ſel alcali n'eſt formé par la nature; c'eſt l'ouvrage de l'art & l'effet d'une nouvelle production du feu qui le développe & le rend très-ſuſceptible de ſe ſaturer d'acide, & d'attirer l'humidité de l'air, comme la chaux vive.

Les huiles dans le ſavon alcalin ne changent point de nature, on les ſépare aiſément du ſel alcalin par différens moyens, ſoit par la diſtillation du ſavon, ou avec l'acide vitriolique, ou avec la craie, &c.

Dans le ſavon acide, les huiles, au contraire, ſont totalement détruites. Il ſe forme de la combinaiſon de l'huile avec l'acide, & de leurs décompoſitions réciproques, une ſubſtance gommeuſe irréductible à ſa premiere nature, qui ne differe en rien des autres gommes; leur réſultat eſt auſſi le même par l'analyſe. On peut regarder toutes les gommes, comme des eſpeces de ſavons naturacides végétaux.

Pour parvenir à compoſer le ſavon acide, on fait un mélange d'acide le plus concentré & d'huile quelconque; ſi l'opération eſt bien faite, après une forte effervescence, il en réſultera un ſavon acide qui aura les propriétés des autres ſavons. Le ſuccès ſera complet ſi on ſe ſert d'intermede, tel que des ſels neutres qui participent de l'acide vitriolique, & qu'on fera diſſoudre dans cet acide avant de le projetter ſur l'huile. Pour ſervir d'intermede aux huiles, on aura recours au ſucre. Cette préparation préliminaire doit précéder leur combinaiſon avec les acides. Elle eſt ſur-tout eſſentielle, avec les acides nitreux, marins, & acéteux. Les ſubſtances gommo-réſineuſes, comme la gomme-laque, la gomme-copale, & autres

de ce genre, portent avec elles leur intermede. Les huiles eſſentielles ne ſont pas propres à faire les ſavons acides, elles ſe diſſipent trop aiſément dans le moment d'effervescence; cependant les acides les décompoſent même juſqu'à les enflammer.

Les odeurs & les couleurs qui ſe manifeſtent dans la compoſition des ſavons acides, ne participent point de leur premiere nature, elles varient entr'elles tant par la différence des acides que des huiles qu'on emploie. On ne peut point donner de raiſons ſuffiſantes ſur la cauſe de ces phénomènes.

La combinaiſon de l'acide vitriolique avec les huiles végétales, produit des ſubſtances ſavonneuſes aſſez fermes, plus ou moins brunes, on peut aiſément les blanchir par art, elles ont chacune leur odeur particuliere : le même acide combiné avec les graiſſes & les huiles animales forment un ſavon plus brun que les précédens; cependant, il eſt plus ferme & plus ſuſceptible de s'éclaircir.

Les huiles minérales de pétrole, d'aſphalte, &c. forment avec l'acide vitriolique une matiere concrete très-noire & très-fœtide, les différentes combinaiſons & décompoſitions d'huiles avec le même acide, produiſent des ſavons acides ſolubles dans l'eau, qui nettoyent le linge, &c. qui décruent la ſoie; enfin qui ont les mêmes propriétés que les ſavons alcalins; ils ont auſſi des vertus qui different peu des gommes, ils brûlent de même & donnent des réſultats ſemblables. Toutes les ſubſtances huileuſes, graiſſeuſes, réſineuſes, bitumineuſes, éprouvent la même métamorphoſe, avec les acides nitreux, marins, & acéteux, les ſavons en ſont même plus blancs qu'avec l'acide vitriolique, & leur combinaiſon en eſt plus difficile.

On peut conclure que les nouveaux ſavons acides ſont auſſi utiles dans les arts & métiers que les ſavons alcalins, puiſqu'ils en ont les mêmes propriétés & que leur effet eſt ſemblable. Dans l'art de guérir ils ont un plus grand avantage que les ſavons alcalins, & doivent être préférés à ces derniers, ſur-tout pris intérieurement; les ſavons acides ſont analogues aux liqueurs du corps humain. Ils n'entraînent point avec eux les inconvéniens des ſavons alcalins, qui ſont, à la vérité, des fondans & des obſtruans, mais ils diviſent trop le ſang, au point de le diſſoudre & de produire des maladies plus graves que celles qu'on ſe propoſoit de détruire. Les ſavons acides peuvent être employés, ſans aucun inconvénient & avec plus de ſuccès, que les ſavons alcalins, comme lithontriptiques. Je les crois auſſi plus énergiques dans les obſtructions & autres maladies, dans leſquelles le ſavon alcalin eſt pris comme altérant; quelques obſervations me déterminent à expoſer mon ſentiment, mes vœux ſeroient accomplis, ſi les ſavons acides pouvoient être des ſpécifiques dans quelques maladies chroniques.

Le regne végétal nous offre pluſieurs ſubſtances natura-ſavonneuſes : le ſuc des plantes, tel que celui de la grande-conſoude, de la racine de guimauve, de la mauve, de même que le mucilage de la graine de lin, &c. ſont des ſavons naturels qui nettoyent le linge, la laine, la ſoie auſſi-bien que les autres ſavons. Il ſeroit à déſirer qu'on fît uſage des ſucs mucilagineux des plantes ou de leur extrait pour décruer la ſoie, au lieu du ſavon alcalin, qui l'énerve & l'altere. On peut même la réſoudre en liqueur, ſi on la laiſſe bouillir quelques heures dans une eau alcaline.

La partie gélatineuſe, le fiel de bœuf, l'urine fraîche ou putréfiée, la partie caſéeuſe du lait, les graiſſes rancies, ſur-tout ſi elles ont conſervé quelques parties gélatineuſes, ſont de très-bons ſavons naturels acides qui peuvent ſuppléer aux artificiels.

On trouve dans le regne minéral, les terres bolaires, les argilles qui ſont des matieres natura-ſavonneuſes ; les fabricans de draps en ſont un grand uſage pour dégraiſſer & préparer leurs étoffes de laine à la teinture.

Ces ſavons naturels des trois regnes ont les mêmes propriétés que les ſavons faits par art, ſi leur uſage en étoit plus fréquent, ce ſeroit un moyen économique pour les fabriques qui font une grande conſommation de ſavon alcalin.

# NOUVELLES LITTÉRAIRES.

L'ACADÉMIE Electorale de Baviere, à Munich, avoit propoſé, en 1777, pour la ſeconde fois, la queſtion : « *Y a-t-il une vraie ana-* » *logie phyſique entre la force électrique & la force magnétique ?* & au cas » qu'on prouve qu'il y en ait une, on demande : *Si & comment ces* » *forces agiſſent ſur les corps des animaux ?* » L'Académie n'a proprement décerné le prix à aucune des pieces, mais elle a honoré d'une médaille d'or de 20 ducats, celle qui portoit pour deviſe : *Homo naturæ Miniſter & Interpres, tantum facit & intelligit, quantum de naturæ ordine re & mente obſervaverit, nec amplius ſcit aut poteſt*, dont l'auteur eſt M. J. N. *Van-Swinden*, profeſſeur de philoſophie à Franneker, en Friſe, correſpondant de l'académie de Paris, & membre des ſociétés de Harlem & d'Utrecht : & d'une médaille de 10 ducats, le Mémoire qui portoit pour deviſe : *Honorum, quamvis manifeſto experimento nitantur, operoſum eſt, vel potiùs impoſſibile cauſam explorare*, & dont l'auteur eſt M. *Seleſtin Steiglener*, profeſſeur de mathématique à Ratisbonne.

L'académie propoſe pour le prix de 1779, la queſtion ſuivante : « *Quelles ſont les parties conſtituantes de l'arſenic ? quelle eſt ſon action* » *ſur les métaux & ſur les demi-métaux ? à quel but eſt-il deſtiné dans* » *les mines ? & eſt-il certain qu'il ne ſert ni à former, ni à perfectionner* » *les métaux, mais qu'il eſt plutôt nuiſible qu'utile* » ? Comme l'académie de Berlin a déjà propoſé une pareille queſtion, on ſuppoſe qu'on connoît les raiſonnemens & les expériences de M. *Monnet* (1) & d'autres phyſicien, & l'on demande de nouveaux raiſonneméns, de nouvelles expériences, de nouvelles vues.

Le prix conſiſte en une médaille d'or de 50 ducats : & il faut envoyer les pieces en latin, en françois, ou en allemand, franc de port, à M. *Ildefonſe Kennedy*, ſecrétaire de l'académie, avant la fin de juillet 1779.

*Programme de la Société des arts de Geneve.* PREMIERE QUESTION. La ſociété avoit propoſé, en 1776, une queſtion ſur la maniere de perfectionner le léton, & de remplacer celui qui eſt connu ſous le nom de *cuivre jaune de chaudiere*. Elle n'a reçu qu'un ſeul Mémoire ſur ce ſujet, & elle a eu le regret de ne pouvoir pas le couronner.

(1) Ce Mémoire eſt imprimé dans le Journal de Phyſique, ann. 1773, t. 2, p. 291.

La société propose de nouveau cette importante question aux recherches des artistes ; elle prie ceux qui voudront s'en occuper, de se procurer une connoissance exacte du meilleur *laiton de chaudiere*, qui doit être toujours leur objet de comparaison, & de consulter des horlogers instruits & jaloux de la perfection des matieres qu'ils emploient ; elle les prévient encore qu'il est nécessaire d'user de quelque moyen pour affiner le grain après la premiere fusion, & pour rompre la cristallisation produite par le refroidissement, afin de pouvoir employer ce métal aux pieces les plus délicates de l'horlogerie, sans courir le risque de les rompre.

La société continue donc à demander deux bandes de laiton, dont chacune ait six pouces de longueur, un pouce & demi de largeur, & trois lignes d'épaisseur, au moins, qui rempliſſent les conditions suivantes, savoir : Que les parties de ce métal soient homogenes & bien liées ; que forgé à froid pendant long-temps avec les soins requis, il acquierre le plus de dureté & d'élasticité possibles, sans se fendre ni s'écailler ; qu'il présente à la cassure des grains fins, égaux, & d'une belle couleur jaune ; que dans les épreuves qu'en feront les artistes, il puisse se diviser en petites parties sans qu'elles se détachent ; & qu'enfin il soutienne l'action du mercure au dorage, sans se tourmenter ni se désunir.

L'Artiste qui aura produit ces pieces de laiton, exposera ses procédés dans un Mémoire, en désignant l'espece de cuivre rouge dont il se sera servi pour cela.

Le prix sera d'une médaille d'or de 25 louis ; ou une médaille d'argent de même grandeur, avec le surplus en especes, au choix de l'artiste. L'accessit sera une médaille d'argent.

SECONDE QUESTION. On demande les moyens les plus expéditifs & les moins dispendieux pour adoucir l'or allié sur le rouge, au titre de 18 karats & au dessus ; en supposant que l'or employé dans les atteliers se trouvât aigre par un mélange d'étain, de plomb, de zinc ou d'autres corps étrangers, il faudroit indiquer des signes auxquels on pût reconnoître quelle est celle de ces matieres qui altere la ductilité de l'or ? & quels sont les différens corps qu'il faudroit appliquer à l'or en fusion pour détruire ou absorber ces différens principes qui le rendent aigre ?

Quant au fer, comme il met un obstacle à l'éclat des émaux transparens qu'on applique sur l'or, sans diminuer beaucoup sa malléabilité, on voudroit connoître les moyens de séparer le fer de ce métal, quand il y a été introduit par le cuivre dans l'alliage.

On souhaiteroit encore savoir comment on pourroit dépouiller l'or des sels avec lesquels on l'a fondu ; s'il est vrai, comme le disent les artistes, que ces sels ne peuvent être unis à l'or sans nuire à

pluſieurs ouvrages, & particuliérement aux émaux tranſparens en diverſes couleurs ?

Enfin, la ſociété déſireroit que tous les procédés altéraſſent le moins poſſible l'alliage qu'on eſt obligé de donner à l'or, & qu'ils fuſſent décrits de la maniere la plus détaillée.

Le prix ſera une médaille d'or de dix louis; ou une médaille d'argent avec le ſurplus en eſpeces, au choix de l'artiſte. L'Acceſſit ſera une médaille d'argent.

TROISIEME QUESTION. On propoſe un prix de 24 louis, ou une médaille en argent avec le ſurplus en eſpeces, au choix de l'auteur ou de l'artiſte, qui produira le meilleur Mémoire ou le meilleur inſtrument tendant à la perfection de quelqu'un des arts qui s'exercent dans Geneve, comme l'horlogerie, la bijouterie, la teinture, l'architecture-pratique, la tannerie, les arts relatifs au deſſin, &c.

L'on exige que les Mémoires renferment quelques découvertes ou quelques vues nouvelles ſur les objets dont ils traiteront; & quoique la ſociété ſe propoſe de ne couronner que celui qui lui paroîtra le meilleur, en le jugeant par ſon importance & ſon utilité, elle ne laiſſera pas ſans récompenſe les auteurs qui auront le plus approché dans leurs ouvrages de celui qui ſera couronné, & elle accordera des primes en conſéquence.

## *QUESTIONS SUR L'ECONOMIE.*

PREMIERE QUESTION. Quelle eſt la meilleure méthode d'établir & d'entretenir les prés naturels & artificiels, relativement aux diverſes plantes qui les compoſent; & quels ſont les moyens de détruire les plantes, les inſectes & les autres animaux qui leur ſont nuiſibles ?

On invite ceux qui voudront traiter cette queſtion, à faire connoître, en particulier, les bons & les mauvais effets du gips, dans les cas ſur-tout où les terres ſe mettent en prés & en champs.

On s'attend que les Mémoires ſeront appuyés ſur des expériences.

Le prix ſera une médaille d'or de ſeize louis; ou une médaille d'argent de même grandeur avec le ſurplus en eſpeces, au choix de l'auteur. L'acceſſit ſera une médaille d'argent.

Ce prix ſera décerné par le comité d'économie.

SECONDE QUESTION. Quelles ſont les cauſes qui font fumer les cheminées, & quelle ſeroit la meilleure méthode d'en conſtruire qui ne fuſſent pas ſujettes à cet inconvénient, & qui en même-temps fuſſent propres à économiſer le bois, ſans diminuer le degré de chaleur ?

Le prix ſera une médaille d'or de 16 louis; ou une médaille d'argent avec le ſurplus en eſpeces au choix de l'auteur; il ſera auſſi décerné par le comité d'économie, & l'acceſſit ſera une médaille d'argent.

Le même comité ayant appris que M. *Jelieu* avoit publié, en 1772, un ouvrage contenant de nouvelles vues ſur les moyens de

conſerver & de multiplier les abeilles, il invite les perſonnes qui auront ſuivi les directions de cet ouvrage à communiquer par écrit au comité le réſultat de leurs expériences; on trouvera le comité diſpoſé à témoigner ſa reconnoiſſance à ceux qui voudront contribuer, par ce moyen à perfectionner cet objet d'économie.

Tous les ſavans & artiſtes, ſoit étrangers, ſoit genevois, & les membres même de la ſociété, ſont invités à envoyer des Mémoires, & ſeront admis à concourir aux prix.

Les ſeules perſonnes exceptées du concours, ſont les membres de chaque comité pour les queſtios qui les concernent. Ainſi les membres du comité des arts ne pourront point concourir aux prix ſur les queſtions qui traitent des arts, ni les membres du comité d'économie ſur celles qui, par leur nature, devront être jugées par ce comité.

On n'admettra point non plus au concours, les Mémoires dont les auteurs ſe ſeront fait connoître directement ou indirectement; ils ſont priés d'inſcrire leur nom dans un billet acheté & annexé au Mémoire, & ce billet ne ſera point ouvert, à moins que le mémoire n'ait mérité le prix ou l'acceſſit.

Les Mémoires & réponſes aux queſtions ſur les arts, ſeront adreſſés, francs de port, à M. *de Sauſſure*, profeſſeur de philoſophie, préſident du comité des arts; & les réponſes aux queſtions ſur l'économie ſeront adreſſées de même à M. *Calandrini*, ancien auditeur de la juſtice, préſident du comité de l'économie.

Le terme fatal pour la réception des Mémoires, ſera le premier novembre 1778.

Les prix ſeront délivrés dans l'aſſemblée générale de la ſociété, le 25 avril 1779, aux auteurs ou à leurs fondés de procuration.

*Programme de l'académie royale des belles-lettres, ſciences & arts de Bordeaux.* Du 17 mars 1778.

L'académie, par ſon programme du 13 janvier 1772, avoit fixé au commencement de cette année, la diſtribution du prix extraordinaire, qu'un citoyen, auſſi généreux que ſenſible, avoit conſigné entre ſes mains, pour le Mémoire qui indiqueroit *les meilleurs moyens de préſerver les negres qu'on tranſporte de l'afrique dans les colonies, des maladies fréquentes & ſi ſouvent funeſtes, qu'ils éprouvent dans ce trajet.*

Elle n'a reçu qu'un petit nombe de pieces ſur ce ſujet; & dans ce nombre, tres-peu lui ont paru mériter ſon attention. Elle a ſeulement diſtingué un Mémoire imprimé, portant cette épigraphe : *Le principal devoir de l'homme en ſociété eſt d'être humain, de l'être pour tous les états pour tous les âges & pour tout ce qui n'eſt point étranger à l'homme*; & une Diſſertation manuſcrite, portant cette deviſe : *Natura gaudet conſuetis; ægrè fert inſolita quæque. Boerh. Inſt. Med.* mais ces deux ouvrages mêmes ne lui ayant point paru avoir ſuffiſamment

rempli les différens objets qu'elle avoit tracés aux auteurs, relativement à la queſtion, & lui ayant laiſſé trop à déſirer, pour pouvoir la déterminer à leur décerner la couronne, elle n'a adjugé le prix à aucun.

Le citoyen zélé qui avoit offert ce prix, toujours animé du bien public, a déſiré que la même ſomme de *douze cents livres* qu'il y avoit deſtinée, ſervît encore de prix à quelqu'autre queſtion également utile pour l'humanité.

L'Académie a cru ne pouvoir mieux entrer dans ſes vues, qu'en demandant pour ſujet de ce nouveau Prix : *Le moyen de prévenir, dans l'uſage ordinaire d'allaiter les enfans-trouvés, les dangers qui en réſultent, ſoit pour ces enfans, ſoit pour leurs nourrices, & par une ſuite néceſſaire, pour la population en général ; ou bien, que l'on indique la méthode la meilleure, & en même temps la plus économique, de ſuppléer au lait de femme pour la nourriture de ces enfans.*

En propoſant le dernier membre de cette queſtion, l'académie n'ignore point que des médecins célebres s'en ſont occupés en divers temps; que de zélés adminiſtrateurs en ont fait l'objet de leur ſollicitude (1); que des citoyens reſpectables en ont fait celui de leurs recherches ; qu'un magiſtrat, dont les vues patriotiques rendront à jamais la mémoire chere à l'humanité, avoit, à ſes dépens, fait à ce ſujet, l'entrepriſe la plus digne d'un grand cœur (2). Elle n'ignore pas que, même chez les nations étrangeres, le premier des devoirs maternels eſt ſacrifié à l'uſage d'élever les enfans ſans nourrices (3).

Cette compagnie ſait que des auteurs, prétendant que tout lait, en général, étant ſujet à s'aigrir facilement, pouvoit ainſi donner des tranchées & la diarrhée aux enfans, & être regardé comme la cauſe de tous les maux auxquels ils ſont ſujets, ont voulu l'exclure abſolument de leur nourriture, & lui ſubſtituer des bouillies faites ou avec la fleur de farine, ou avec du pain dans de l'eau ou de la petite biere (4).... que d'autres, proſcrivant ſeulement le lait de femme, comme plus ſuſceptible de s'altérer par les cauſes phyſiques & morales, & regardant celui des animaux comme moins ſujet à cette altération, ont voulu qu'on ſubſtituât ce lait à celui des nourrices. (5).

Mais elle ſait que, contre le ſyſtême des premiers, on a objecté

---

(1) En 1680, les adminiſtrateurs de l'Hôpital des enfans trouvés de Paris. En 1775 ; les adminiſtrateurs de celui d'Aix en Provence.

(2) M. de Chamouſſet, maître des comptes, mort le 27 avril 1773.

(3) En Angleterre, dans la Baviere, &c.

(4) Van-Helmont, *Infantis nutritio ad vitam longam....*

(5) Brouzet, *Eſſai ſur l'Education médicinale des Enfans.* Vandermonde, *Eſſai ſur la maniere de perfectionner l'eſpece humaine.*

que les bouillies, de quelque eſpece qu'elles ſoient, formoient un aliment trop indigeſte pour les enfans nouveaux nés, auxquels il faut un chyle, pour ainſi dire, tout formé, qui ſéjourne peu dans leur eſtomac; & que cette nourriture, du moins juſqu'à ce qu'ils aient atteint l'âge d'environ huit mois, n'étoit propre qu'à leur donner le carreau, ou des coliques convulſives des plus violentes (1).

Elle ſait que, contre l'opinion des ſeconds, on a relevé que les animaux n'étoient pas moins ſujets à des paſſions vives, également propres à altérer leur lait; qu'on nuiſoit à la qualité de cet aliment ſi on gardoit les meres dans les étables; & que ſi on les laiſſoit paître dans les prairies, elles s'y nourriſſoient ſouvent d'herbes dangereuſes, telles que les tithymales, &c. qui changeoient le goût de leur lait, d'une maniere ſenſible, & pouvoient le rendre funeſte : que d'ailleurs, en faiſant chauffer ou cuire ce lait pour en faire de la bouillie, on lui faiſoit perdre ſes principes les plus ſubtils & les plus balſamiques, inconvénient inévitable, toutes les fois que le lait ne paſſe pas immédiatement de l'animal qui le fournit, dans la bouche de l'enfant qui le reçoit (2).

L'académie a donc vu des doutes ſubſiſter encore ſur cette matiere des inconvéniens préſentés de toutes parts, & l'incertitude ſur le meilleur moyen d'élever les enfans ſans nourrices, errer toujours autour de leur berceau. Elle a vu les gens de l'art demander & attendre encore la réponſe de l'expérience (3); elle a cru devoir exciter un nouveau zele ſur cet objet, & inviter à de nouveaux efforts qui puiſſent enfin aſſurer, pour les enfans-trouvés, une nourriture exempte de tout danger, dans le cas où il ne ſeroit pas poſſible d'éviter tous ceux qu'on a plus particuliérement aujourd'hui à redouter du ſeul aliment que la nature ſembloit avoir préparé pour ces être infortunés.

M. *Dupré de ſaint-Maure*, intendant de Bordeaux, inſtruit du deſſein de cette compagnie, & frappé de l'importance de la queſtion qu'elle vouloit propoſer, a déſiré de concourir auſſi à la juſte récompenſe qui ſeroit due à l'auteur qui la réſoudroit avec ſuccès; & il a fait, en conſéquence, remettre à l'académie une ſomme de *huit cents livres*, pour être ajoutée aux *douze cents* qui doivent former le prix : en ſorte que ce prix ſera de *deux mille livres*.

L'Académie en fera la diſtribution le 25 août 1781 : mais elle déſire que les auteurs qui voudront concourir, lui faſſent parvenir

---

(1 & 2) M. Lorry, *Traité des Alimens*. M. Déſeſſartz, *Traité de l'Education corporelle des Enfans en bas-âge*.

(3) Conſultation de la faculté de médecine de Paris, en 1680..... Voyez le *Journal des Savans*, année 1680, & le *Journal de Médecine*, année 1775, Tome XLIV, page 307.

leurs ouvrages, dès le mois de janvier de la même année. Elle les prévient auſſi qu'elle n'accueillera aucun des moyens qu'ils pourront avoir à propoſer pour ſatisfaire à ſa demande, qu'autant qu'ils ſeront établis ſur l'expérience, & que les ſuccès en ſeront bien & duement certifiés.

Au reſte, quoiqu'elle ait circonſcrit dans de certaines bornes le ſujet auquel elle a conſacré ce prix, elle verroit avec plaiſir les auteurs étendre auſſi leurs recherches, & propoſer leurs vues ſur le meilleur régime à faire obſerver aux enfans-trouvés, au ſortir du premier âge, & ſur la maniere de les conduire & de les élever, la plus propre à les conſerver à l'état. En préſentant de nouvelles idées ſur ces objets en particulier, ou en perfectionnant celles qui peuvent être connues, ils acquerroient d'autant plus de droits à la reconnoiſſance publique, que l'académie n'a pas cru devoir leur impoſer cette obligation.

Les ouvrages pourront être écrits, ou en françois ou en latin; on n'en recevra point dans d'autres langues : & les auteurs ſont priés de ne point ſe faire connoître ; ils mettront ſeulement leur nom, avec leurs qualités, dans un billet cacheté, joint à leur ouvrage.

Les paquets pourront être envoyés à M. l'intendant, qui les fera remettre à l'académie, ou adreſſés, francs de port, à M. *de Lamontaigne*, conſeiller au parlement, & ſecrétaire perpétuel de l'académie.

---

# TABLE

## *DES ARTICLES*

Contenus dans le mois d'Août.

*MÉMOIRE de M. l'abbé Moline, prieur chevecier de la commanderie de ſaint-Antoine, ordre de Malte, à Paris, couronné par la Société libre d'émulation, établie à Paris pour l'encouragement des arts & des inventions utiles, & qui a obtenu le prix de* 600 livres *ſur cette queſtion :* Quelle eſt la meilleure maniere de conſtruire les alambics & les fourneaux propres à la diſtillation des Vins, pour en tirer l'eau-de-vie ? page 81

*Obſervations ſur la réproduction des parties, & nommément de la tête des limaçons à coquilles, par M. Muller, conſeiller d'état du Roi de Danemarck,* 111

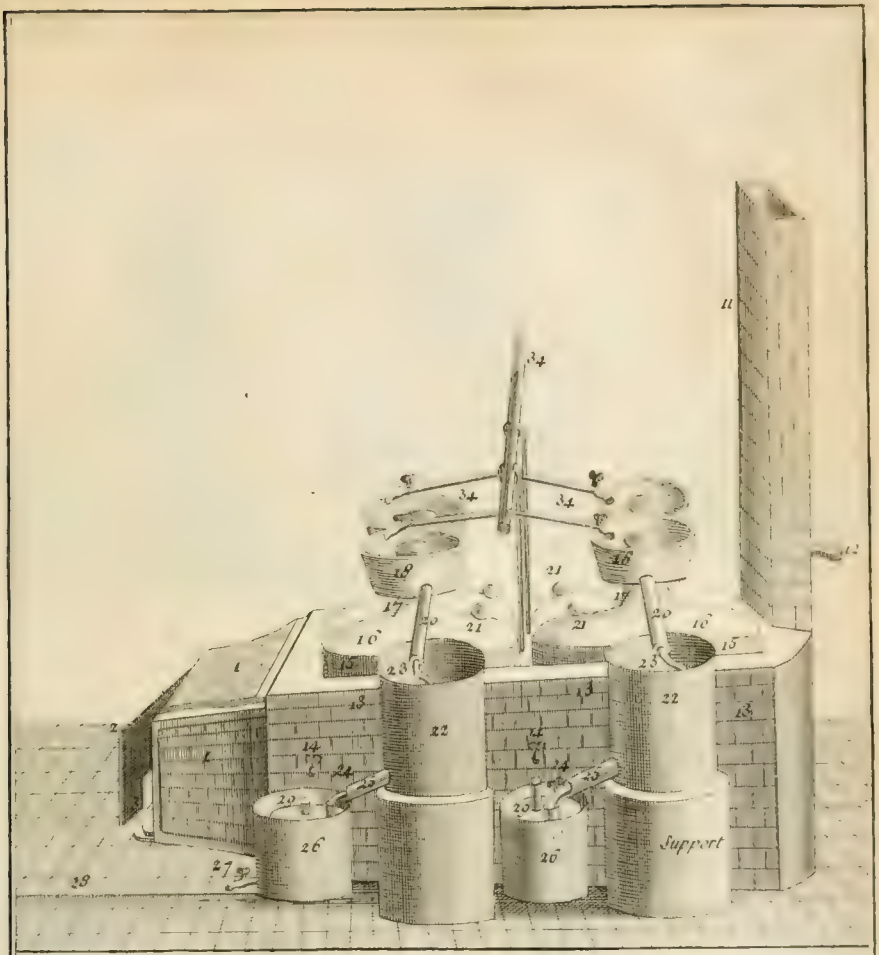
*Obſervations faites à Narbonne, pour connoître la diminution de la cha-*

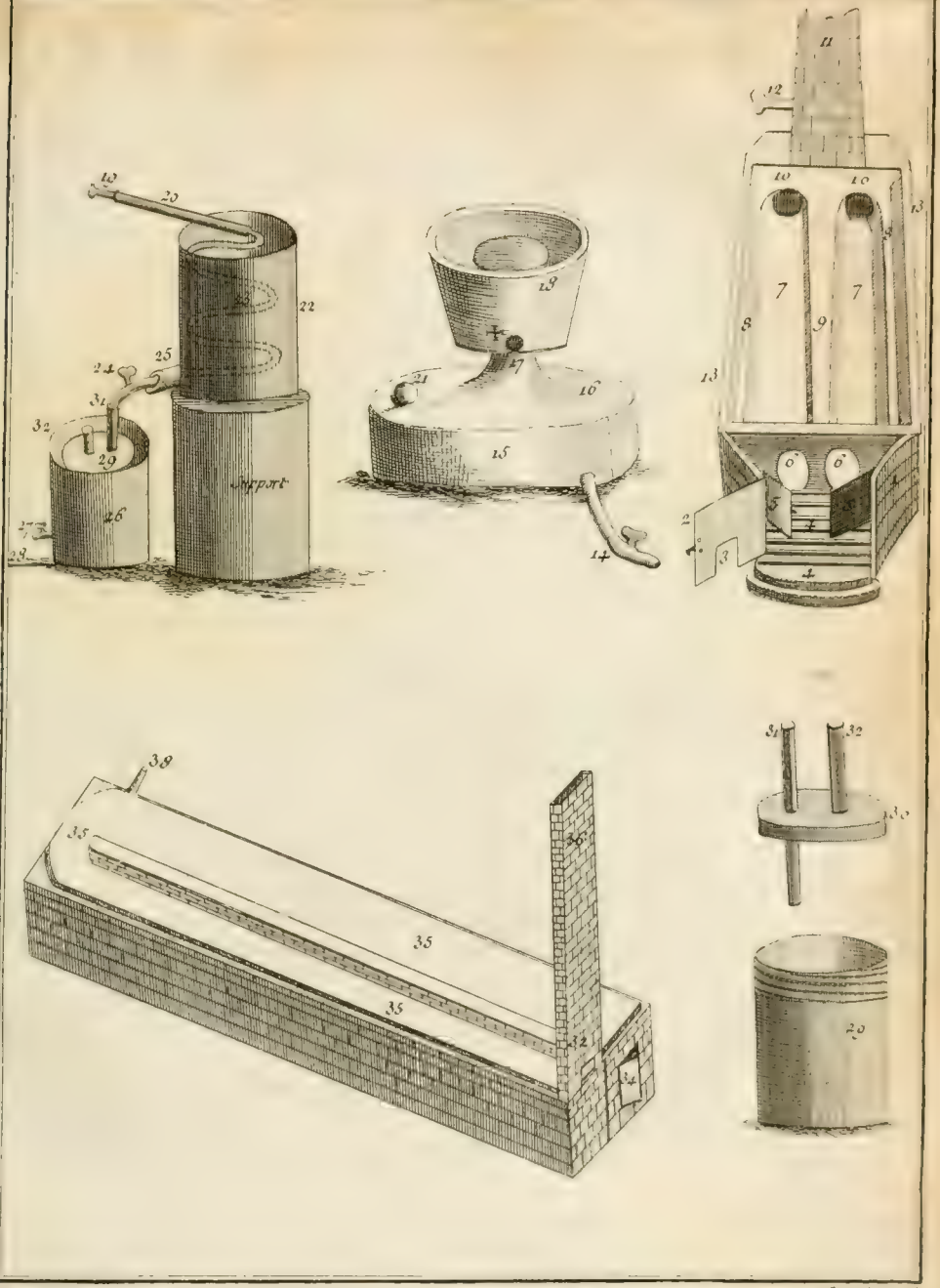
*leur du ſoleil pendant ſon éclipſe du 24 juin 1778 ; par M. de Marcorel, baron d'Eſcale & membre de pluſieurs académies,* 118
*Obſervation de l'éclipſe du 24 juin 1778, faite à Lyon au collége de la Trinité. Lu à l'académie de cette ville le 30 juin, par M. Lefévre, de l'Oratoire, aſſocié,* 121
*Lettre adreſſée à l'auteur de ce recueil, ſur l'établiſſement de pluſieurs ſociétés, dont le but ſeroit de s'occuper eſſentiellement, & chacun ſéparément, d'une branche de ſcience ; par M. de M. V.* 123
*Obſervations ſur une fontaine ſinguliere de l'Anjou ; par M. l'abbé Pichon, hiſtoriographe de Monſieur,* 126
*Obſervations ſur une décompoſition de lumiere, fauſſement appellée* Ombres-bleues ; *par M. J. A. Mongez, chanoine régulier, profeſſeur de philoſophie de ſaint-Lô, de l'académie royale des ſciences, belles lettres & arts de Rouen,* 127
*Lettre de M. de Morveau, ſur l'alliage de l'argent & du fer,* 135
*Mémoire ſur l'uſage qu'on pourroit faire du phénomene de la mer lumineuſe, relativement à la navigation ; par M. l'abbé Dicquemare, de pluſieurs ſociétés & académies royales des ſciences, belles-lettres & arts de France, Eſpagne, Allemagne, &c.* 137
*Mémoire ſur les élémens & les affinités ; par M. le comte de la Cépede, membre de pluſieurs académies,* 141
*Fait à vérifier, & probléme à réſoudre, ſur les variations de l'aiguille aimantée,* 147
*Conſidérations ſur l'alcali du tartre, & le nitre artificiel de M. Margraff ; par M. B. Tréboel, apothicaire à Groningue, & membre de la ſociété des ſciences de Hollande,* 148
*Notes ſur les oiſeaux monſtrueux, nommés* Dronte, Dodo, Cygne capuchoné, Solitaire & oiſeau de Nazare, *& ſur la petite Iſle de ſable, à* 50 *lieues environ de Madagaſcar ; par M. Morel, écrivain principal des hôpitaux au Port-Louis de l'Iſle de France,* 154
*Mémoires ſur les ſavons acides, naturels & artificiels ; par M. Mollerat de Souhey, médecin ordinaire du roi,* 157
*Obſerv. ſur la chaleur du mois de juillet ; par M. Valmont de Bomare,* 160
*Nouvelles littéraires,* 161

## *APPROBATION.*

J'AI lu, par ordre de Monſeigneur le Garde des Sceaux, un Ouvrage ayant pour titre: *Obſervations ſur la Phyſique, ſur l'Hiſtoire naturelle & ſur les Arts, &c. par M. l'abbé* ROZIER, *&c.* La collection de faits importans qu'il offre périodiquement à ſes Lecteurs mérite l'accueil des Savans ; en conſéquence, j'eſtime qu'on peut en permettre l'impreſſion. A Paris, ce 24 Août 1778.

VALMONT DE BOMARE.


11
34
34
34
19
16
21
17
20
16
15
23
22
13
14
24
25
29
26
27
39
Support


Support
Doué 1--3

JOURNAL DE PHYSIQUE.
SEPTEMBRE 1778.

# SUPPLÉMENT

## Aux Expériences ſur les Fourmis ;

*Par M. l'Abbé* FONTANA, *Phyſicien de S. A. R. le Grand-Duc de Toſcane, & Directeur du Cabinet d'Hiſtoire Naturelle, à Florence.*

J'AI dit dans la premiere partie de mon Mémoire ſur les émanations des fourmis, que l'odeur vineuſe & nauſéabonde, qui ſe fait vivement ſentir lorſqu'on reſpire l'air d'une bouteille remplie en partie de fourmis, n'eſt pas plus un effet de l'air fixe, que celui de l'air non renouvellé de la reſpiration des autres animaux.

J'ai dit encore qu'il n'y avoit pas d'apparence que cet odeur vînt de quelque ſubſtance acide ſous forme d'air élaſtique. Elle m'a paru plutôt une vapeur humide, ou émanation formée par les corpuſcules flottans dans l'air, qui ſortoient des fourmis, & dont l'aggrégation eſt rompue, comme elle eſt dans les molécules qui conſtituent les odeurs des plantes, des ſubſtances animales, végétales & foſſiles. Il y a des ſubſtances qui tranſmettent très-abondamment à une très-grande diſtance, leurs principes odoriférans, qui ſont même très-forts & capables d'exciter les ſenſations les plus vives, ſans qu'on puiſſe ſoupçonner que l'air fixe, ou quelques autres vapeurs aériennes élaſtiques, y aient la moindre part.

J'ai même fait quelques expériences pour voir ſi les odeurs des fleurs pouvoient altérer l'air commun. J'ai rempli de roſes, de jaſmins, de giroſles, diflérens vaiſſeaux que j'ai tenu enfermés pluſieurs heures. L'air des récipiens ne m'a paru diminué ni détérioré. Les animaux l'ont reſpiré très-bien ; les chandelles y ont brûlé comme dans l'air commun, & l'air nitreux l'a diminué comme auparavant.

J'ai fait remarquer en même temps que mes expériences n'ont été faites que ſur 12 onces de ces inſectes & que les réſultats que j'en avois obtenus, ne pouvoient être que proportionnés à la quantité

des fourmis que j'avois employées. J'y ai de plus remarqué que je supposois que mes fourmis n'eussent rien perdu de leur activité & vigueur.

J'ai eu occasion dernièrement d'examiner une fourmilliere à la campagne. Je désirois répéter une partie de mes expériences, & m'assurer si les fourmis instillent quelque liqueur lorsqu'elles piquent, ou si elles jettent par quelqu'autre partie de leur corps, quelque liqueur capable de produire les effets qui leur sont attribués par les auteurs. Voilà quelles ont été mes expériences.

1°. D'abord, j'ai introduit au milieu de la fourmilliere une chandelle allumée. Cette chandelle étoit si courte, que la flamme n'étoit éloignée des fourmis qu'environ d'un pouce. Elle y brûloit tout comme dans l'air commun, quoique je l'y aye tenue long-temps, & que je l'aye promenée autour de la fourmilliere.

2°. J'ai exposé un morceau de papier teint par le suc des raves, à un pouce & demi de distance des fourmis, & l'y ai laissé pendant 2 ou 3 minutes. Il n'est point devenu rouge, & n'a aucunement changé de couleur.

3°. J'ai mouillé d'huile de tartre les parois internes d'un verre qui avoit quatre pouces de hauteur & 2 de largeur; & l'ayant placé renversé sur la fourmiliere, je l'y ai laissé pendant une heure; mais l'huile de tartre n'a point cristallisé comme elle le fait avec l'air fixe.

4°. J'ai couvert de nouveau la fourmilliere avec un vaisseau ouvert en dessous & en dessus, qui avoit environ 7 pouces de hauteur, 5 pouces de largeur à l'ouverture de dessous, & 3 pouces à l'autre. Cette ouverture supérieure étoit couverte d'un papier assujetti avec une ficelle. J'ai laissé dans cet état mon vaisseau pendant plus d'une demi-heure, & après cela, ayant fait une ouverture dans ce papier, j'y ai introduit immédiatement un moineau suspendu avec un fil. Ce moineau touchoit presqu'au fond de la fourmilliere; je l'y ai laissé pendant 5 minutes & même davantage; & l'ayant retiré après, je l'ai trouvé vivant; il paroissoit pourtant avoir un peu souffert, tenant les yeux fermés pendant quelques minutes.

J'ai introduit tout de suite un second moineau dans le même vaisseau, & l'ayant retiré après 6 minutes, il paroissoit aussi vif qu'il étoit auparavant.

5°. J'y ai introduit aussi une grenouille que j'ai laissée pendant 6 minutes dans le vaisseau. Après ce temps, elle étoit un peu abattue, ou du moins elle avoit les yeux fermés.

6°. J'y ai fait entrer une autre grenouille, que j'y ai tenue encore plus long-temps que la premiere; mais elle parut n'avoir rien souffert, & avoit les yeux ouverts.

7°. J'ai retiré le vaiſſeau ci-deſſus dont j'avois couvert la fourmilliere, & j'ai approché mon nez des fourmis pour en reconnoître l'odeur, qui m'a paru être à peine ſenſible, ou du moins pas bien forte. J'ai recouvert de nouveau la fourmilliere avec le vaiſſeau décrit ci-deſſus, auquel j'avois appliquée un nouveau papier; après un quart d'heure, j'ai fait un trou à ce papier, & j'ai reſpiré l'air qui y étoit renfermé. L'odeur en étoit très-forte, preſque vineuſe, ingrate, inſupportable, & très-différente de celle de l'air fixe & des acides connus.

J'ai mis dans un verre environ une demi-once de fourmis choiſies & vives, & l'ai couvert avec un papier. Apres 20 minutes, ayant reſpiré l'air de verre, je l'ai trouvé d'une odeur très-forte & très-piquante.

Ayant un peu agité le verre pour en irriter les fourmis, l'odeur m'en parut beaucoup plus forte qu'auparavant & plus inſupportable. Mais dans toutes ces expériences, quoique je les aye répétées pluſieurs fois, que j'aye reſpiré cet air non renouvellé des fourmis, je n'en ai pas reſſenti le plus léger mal de tête.

8°. J'ai rempli une bouteille de cet air, en verſant le mercure dont elle étoit remplie dans une autre bouteille vuide. La bouteille où étoit le mercure n'étoit éloignée que d'un pouce & demi tout au plus de l'endroit de la fourmilliere où les fourmis étoient plus ſerrées. L'air qui entroit dans la bouteille lorſque j'en verſois le mercure, devoit être au moins par la plus grande partie, de l'air infecté par les fourmis.

J'ai meſuré exactement cet air, je l'ai agité long-temps dans l'eau, & j'ai vu qu'il n'étoit point diminué.

9°. J'ai voulu examiner les qualités de cet air par l'air nitreux; & j'ai trouvé qu'il donnoit les mêmes réſultats que l'air environnant mis dans une bouteille bien ſeche & bien ſcellée; de ſorte qu'il paroît que cet air des fourmis n'eſt pas fort différent de l'air commun, & qu'il n'eſt point altéré par les émanations des fourmis.

10°. J'ai mis une once de fourmis vivantes dans un tuyau fermé d'un côté, & dont la capacité pouvoit contenir ſix onces d'eau : j'ai placé ce tuyau renverſé ſur du mercure; l'y ayant laiſſé pendant 30 heures, j'ai trouvé que les fourmis étoient mortes.

J'ai meſuré l'air contenu dans ce tube, & après l'avoir fait paſſer au travers de l'eau & l'y avoir ſecoué, j'ai trouvé qu'il étoit diminué d'$\frac{1}{20}^{eme}$.

L'air nitreux l'a réduit à III — 10 & à IIII — 20. Une lumiere s'y eſt éteinte pluſieurs fois.

Cela fait voir que cet air n'eſt qu'air commun un peu phlogiſtiqué,

comme l'eſt celui qui a été reſpiré par d'autres animaux, & non renouvellé.

11°. Pour ſuivre mes expériences, j'ai manié un très-grand nombre de fourmis, & elles ont monté pluſieurs fois ſur mes mains. Quelques-unes m'ont cauſé ſur le dos de la main une ſenſation incommode & piquante. Les doigts me faiſoient un peu de douleur, & il m'a paru que le ſentiment du tact en étoit ſenſiblement engourdi.

Une fourmi marchant ſur un de mes doigts, dont la peau étoit par accident un peu déchirée, j'ai voulu la ſaiſir, & ayant éprouvé dans ce moment une douleur très-vive à l'endroit où la peau étoit déchirée, j'ai obſervé qu'il y avoit un peu de liqueur claire comme de l'eau; je l'ai touchée avec la langue, & j'ai trouvé cette liqueur très-acide.

Cet accident m'a fourni l'occaſion de faire un grand nombre de nouvelles obſervations ſur cette liqueur acide.

12°. J'ai voulu m'aſſurer, avant tout, ſi cette liqueur acide ſort ſous forme liquide des fourmis, & j'ai trouvé tout de ſuite qu'en les écraſant entre deux papiers colorés de jus de raves, elles y laiſſoient de grandes taches d'un rouge très-vif. Cette liqueur, non-ſeulement peut rougir le jus de raves & le tournefol, mais même la teinture de violettes, ce qui fait voir que c'eſt un acide très-fort & à découvert. Mes doigts & mes mains, après avoir touché les fourmis, en étoient devenues acides au goût, légérement humides, & coloroient du plus beau rouge le papier teint par le jus de raves.

13°. Il me reſtoit à examiner quelle partie du corps des fourmis fourniſſoit cet acide, & ſi l'odeur vineuſe & forte provenoit de l'acide lui-même.

Je m'en ſuis bientôt aſſuré, & j'ai trouvé que cet odeur lui étoit propre.

Si l'on ſent de bien près une fourmi dans le moment qu'elle répand ſon acide, on eſt frappé d'une impreſſion forte & vineuſe, ſemblable à celle qu'on ſent lorſqu'il y en a pluſieurs renfermées depuis long-temps.

14°. Les fourmis bien ſeches n'ont preſque pas d'odeur ſenſible; ſi on les irrite lorſqu'elles ſont un peu humides, on ſent une odeur très-forte : ſi on les touche alors avec du papier bleu, ce papier devient rouge, & on le voit humide. Si on ſeche bien les fourmis, l'odeur diſparoît en grande partie, ou même en totalité.

15°. Je n'ai pas trouvé beaucoup de difficulté à m'appercevoir que la liqueur ou l'acide fort du derriere de cet inſecte. Je m'en ſuis aſſuré de pluſieurs manieres, & il ſuffit de dire que lorſqu'on

écraſe une fourmi entre deux papiers teints de raves, la tache qu'elle fait ſur ce papier répond au ventre de la fourmi, & non pas à la tête, & s'il arrive quelquefois de voir la tache rouge à l'endroit de la tête, c'eſt parce que l'expérience eſt mal faite, ou altérée par quelque circonſtance accidentelle.

16°. J'ai coupé en deux les fourmis avec des ciſeaux : j'ai écraſé leur ventre entre deux papiers bleus, & dans l'inſtant il a produit une tache rouge. Si on écraſe cette partie entre les dents, & qu'on en approche la langue ou les levres, on la trouve très-acide.

J'ai de plus découvert le réſervoir de cette liqueur acide dans l'extrémité inférieure de leur corps, & j'en donnerai la deſcription dans une autre occaſion.

C'eſt donc un fait inconteſtable que l'acide des fourmis ſort par l'extrémité de leur ventre. Chaque fourmi contient une quantité très-ſenſible de cet acide, & il m'a paru que cette quantité peut s'évaluer à $\frac{1}{5}$ ou $\frac{1}{6}$ de goutte dans les fourmis de la grande eſpece.

17°. En examinant les pinces ou les machoires des fourmis, il m'eſt arrivé pluſieurs fois de les trouver mouillées; quelquefois même je leur ai vu toute la bouche pleine d'un fluide tranſparent. Cette obſervation me fit ſoupçonner qu'il pouvoit ſortir quelque liqueur, même de la bouche de ces inſectes lorſqu'ils mordent.

Ma premiere recherche ſur cet objet a été d'examiner ſi cette liqueur étoit de la même nature, que celle qui ſort de l'extrémité du ventre. Le papier bleu fut également rougi par cette liqueur, ſa ſaveur étoit très-acide & ſon odeur la même; mais je ne pouvois concevoir comment cette liqueur ſe trouvoit dans la bouche de ces animaux, ne ſachant pas s'il y avoit deux réſervoirs ſéparés dans les deux extrémités du corps, ou s'il n'y en avoit qu'un ſeul dont quelque vaiſſeau pût apporter la liqueur à la bouche de la fourmi, ſuivant les beſoins & ſes différens uſages.

18°. Pour conſtater laquelle de ces deux hypotheſes étoit la vraie, j'ai fait l'expérience ſuivante :

J'ai coupé par moitié un grand nombre de fourmis. J'ai écraſé enſuite entre deux papiers bleus la moitié d'une fourmis à laquelle étoit attachée la tête; & la tache, loin d'être rouge, parut prendre un œil verdâtre. C'eſt une expérience certaine & qui ne manque pas, pourvu que les fourmis ſoint coupées en deux tout d'un coup ſans les écraſer.

Si on écraſe des fourmis entre les dents, on trouve que la tête & les parties qui en dépendent ne ſont jamais acides, la partie poſtérieure fait, comme on l'a dit, l'effet contraire.

19°. Mais on pourroit ſoupçonner peut-être, que lorſque la fourmi mord, l'acide monte de l'extrémité du ventre juſqu'à la tête,

& qu'elle s'en remplit la bouche dans cette occaſion, puiſqu'on trouve auſſi de l'acide dans la bouche de ces animaux.

Cette difficulté méritoit bien d'être examinée : en conſéquence, j'ai écraſé entre mes doi ts un nombre ſuffiſant de fourmis l'une après l'autre, mais de maniere que la preſſion des doigts commençoit de l'extrémité du ventre, & finiſſoit vers la tête. Je n'ai jamais vu dans aucune fourmi ſe préſenter la liqueur acide à la bouche, ce qui n'auroit pas manqué d'arriver s'il y eût eu un vaiſſeau, ou une vraie communication entre le réſervoir de la liqueur acide & la tête.

Quoique je fuſſe aſſuré qu'il n'y auroit nulle objection raiſonnable à faire contre cette expérience, j'ai eu la curioſité de découvrir comment l'acide ſe trouve quelquefois dans la bouche des fourmis, tandis que le réſervoir en eſt ſitué dans la partie la plus éloignée, & qu'il n'y a pas de vaiſſeaux pour lui donner le paſſage.

2°. Ayant examiné attentivement la fourmi dans le temps qu'elle mord, j'ai obſervé qu'elle ſe replie preſqu'en double, & qu'elle cache l'extrémité de ſon corps ſous ſes pattes ; par ce moyen, la tête s'approche tout-à-fait de l'extrémité oppoſée. Si dans cet état la fourmi eſt irritée, ſi elle mord, la liqueur acide ſort tout de ſuite de ſon corps, & la fourmi en eſt mouillée vers la tête & la bouche.

J'ai encore vu pluſieurs fois que la fourmi met la bouche ſur la liqueur acide, la puiſe, & pique un moment après, comme ſi elle ſavoit que la douleur en ſera plus vive.

Il ne me reſtoit donc plus aucun doute ni ſur la nature acide de la liqueur des fourmis, ni ſur l'endroit où elle ſe trouve dans ces animaux.

Il reſtoit à faire une recherche intéreſſante ſur la nature de cet acide. Nous avons vu ci-deſſus que l'acide interne des fourmis n'eſt que de l'air fixe, ou pour mieux dire, que l'acide qu'on retire de ces inſectes par le moyen du feu & de la diſtillation eſt de l'air fixe ſous forme liquide ; pourquoi l'autre acide auſſi ne pourroit-il pas être de la même nature ? Et s'il eſt de la même nature, pourquoi ne pourra-t-on pas ſoupçonner que l'acide interne qu'on retire des fourmis par la diſtillation eſt le même acide qu'on trouve à l'extrémité de leur corps ?

Si on réfléchit à la grande quantité d'acide qui eſt dans le réſervoir de ces inſectes ; que cet acide ſe trouve dans les fourmis quand on les ſoumet à la diſtillation, & qu'après les avoir diſtillées & exprimées, on n'y en trouve plus, que tout l'acide ſe retrouve alors dans l'eau diſtillée & dans la liqueur exprimée, il ne paroît pas qu'on puiſſe douter un inſtant de l'identité de ces deux acides, & cela étant, il eſt clair que ces deux acides ne ſont que de l'air fixe ſous forme liquide.

J'ai voulu cependant m'en assurer par une expérience directe, & qu'il faudroit faire un peu plus en grand.

21°. J'avois 200 grains de fourmis très-vigoureuses dans un petit vaisseau; j'y ai versé dessus un peu d'alcali fixe très-pur dissous dans de l'eau distillée. Il s'est fait une petite effervescence.

J'ai laissé mourir les fourmis après les avoir irritées beaucoup avec un petit tuyau de verre, & j'y ai ajouté un peu d'eau. Ayant retiré les fourmis de l'eau, j'ai filtré cette eau avec du papier brouillard, je l'ai fait évaporer & j'en ai obtenu un sel concret & saturé.

22°. J'ai mis 20 grains de ce sel dans un petit matras luté, & l'ayant tenu long-temps au feu, il en est sorti environ 22 pouces cubes d'air, que j'ai reçu au travers du mercure. Cet air étoit en partie de l'air fixe, & en partie de l'air inflammable mêlé d'air commun. Il est resté dans le matras une matiere brune, alcalescente, & caustique.

Cette derniere expérience démontre évidemment que l'acide jetté par les fourmis, quand elles mordent, est l'acide de l'air fixe concentré & sous forme liquide. Il paroît également que l'acide qui se retire par la distillation, est absolument le même.

Il me restoit à examiner enfin la raison pour laquelle l'acide des fourmis se fait sentir à une si grande distance, & pour laquelle il est si volatil. Il ne paroît pas qu'on puisse lui refuser la plus grande volatilité; mais en même temps toutes mes expériences m'ont assuré que la liqueur acide des fourmis est la moins évaporable de tous les fluides que je connois : j'en ai mis environ $\frac{1}{2}$ de goutte sur une plaque de cristal, je l'ai exposée à l'air libre de la chambre, après 20 heures elle n'avoit pas donné la moindre marque de diminution & étoit encore fluide quoique plus visside qu'auparavant. Après 40 heures, elle n'étoit pas encore évaporée, & ne paroissoit pas diminué sensiblement, mais l'ayant goûtée dans cet état, je ne la trouvai plus acide; & en effet, elle ne rougissoit plus le papier bleu. Je n'ai pas eu occasion de répéter cette expérience, & de la varier comme il auroit fallu.

D'un autre côté, la vapeur qu'exhalent les fourmis est de nature acide, & est capable de teindre en rouge le papier teint en bleu avec le jus de raves; quoique tenue à quelque distance des fourmis quand elles ont été couvertes d'un récipient, même pour peu de temps.

Cette vapeur est donc acide & très-active, & cependant la liqueur ne diminue point de volume, quoiqu'exposée à l'air pendant long-temps.

L'observation faite ci-dessus, que la liqueur acide des fourmis exposée à l'air libre perd son acidité, & son odeur sans diminuer de volume, fait croire que la partie acide de cette liqueur, non encore

décompoſée en air fixe, eſt rendue volatile par quelque principe de nature animale qui n'eſt pas encore connu. L'odeur même, qui n'eſt pas ſeulement acide, mais nauſéabonde & ingrate, concourt à le faire croire, & ſi cette émanation, même à quelque diſtance des fourmis, teint en rouge le papier bleu, & ſi l'humeur acide expoſée à l'air libre ne diminue pas, cela fait voir la grande ténuité & la grande activité de ces particules : en effet, la ſenſation que cet acide excite ſur la langue eſt tout-à-fait inſupportable. Mais il eſt digne d'être remarqué que ſi l'acide de la nature de l'air fixe eſt ſi volatil dans les fourmis, quoique toujours ſous forme liquide, c'eſt certainement parce qu'il n'eſt pas décompoſé dans ce cas, & qu'il eſt uni à un autre principe.

## TROISIEME PARTIE.

### *De la nature des Acides végétaux.*

Il ne me reſte plus que les acides des ſubſtances végétales à examiner. Je l'ai fait, & j'ai multiplié à l'infini mes expériences ſur ces corps organiques. Mais leur détail étant immenſe, je me réſerve à le donner dans un ouvrage à part. Il m'a été néeſſaire de multiplier & de varier de mille manieres mes eſſais, parce qu'il n'y a point de méthode générale à ſuivre ſur ce genre d'analyſe. Le plus ſouvent une diſtillation répétée pluſieurs fois a rempli parfaitement mon objet. Il y a des cas où j'ai dû recourir à l'éther, & à l'eſprit de vin rectifié; dans d'autres, les acides, les alcalis, & la chaux vive m'ont été très-utiles. C'eſt principalement par le moyen de ces différentes ſubſtances variées, ſuivant les circonſtances, que je ſuis arrivé à retirer l'acide de tous les végétaux ſur leſquels j'ai porté mes recherches, & à en fixer la nature.

Les chymiſtes n'ont pu juſqu'à préſent déterminer rien de certain ſur la nature des acides, des ſubſtances végétales, conſidérées en général ou en particulier.

Le célebre chymiſte, M. Monnet, a fait beaucoup d'expériences pour prouver que l'acide tartareux n'eſt que l'acide marin mêlé à une ſubſtance muqueuſe & huileuſe. Ses expériences ſeroient très-déciſives, ſi elles étoient au-deſſus de tout ſoupçon ; il nous aſſure même d'avoir fait par le moyen de cet acide, une véritable eau régale qui diſſout l'or. Quelques ſoins que je me ſois donnés pour répéter principalement cette expérience, il ne m'a pas été poſſible d'y réuſſir. De ſorte qu'on peut ſoupçonner que l'acide nitreux de ce chymiſte a été fait avec du nitre mal purgé de ſel marin, & que par là il a obtenu un menſtrue propre à diſſoudre l'or. Mais comment les expériences

périences de M. Monnet peuvent-elles m'inſtruire, ſi celles que j'ai faites m'ont aſſuré que l'acide tartareux eſt d'une nature tout-à-fait différente de l'acide marin ? Il faudroit ſuppoſer des faits & des vérités oppoſées à d'autres faits, à d'autres vérités; parce qu'enfin, je ne puis pas douter de mes propres expériences répétées ſi ſouvent, & toujours avec les mêmes réſultats. J'eſpere que quand je donnerai le détail de mes expériences, tous les doutes qu'on pourroit avoir ſeront éclaircis.

Hales paroît avoir été le premier qui ait analyſé le tartre par l'action du feu. Il dit avoir retiré 504 pouces cubiques d'air de 443 grains de tartre de vin du Rhin.

M. Berthollet a fait ſur l'acide du tartre une expérience qui lui eſt propre.

Au lieu d'opérer immédiatement ſur le tartre, comme le fit Hales, il a expoſé à l'action du feu, l'acide tartareux dégagé par l'acide nitreux. De deux onces de cet acide, qu'il avoit mis en expérience, il en a retiré de l'air, qu'il a reconnu n'être que de l'air fixe ordinaire.

Pour déterminer au juſte la quantité de cet air fixe, il a fait quelques hypotheſes ſur la quantité de la liqueur acide du récipient, & ſur le charbon reſtant dans la cornue; & ſuppoſant connu le poids de l'air fixe qu'on retire des autres ſubſtances, il a conclu que 2 onces d'acide tartareux lui avoient donné 12 gros d'air fixe, & que cet air eſt d'un volume 700 fois plus grand que celui de l'acide dont on le tire. Il conclut, d'après cette expérience, que l'acide tartareux n'eſt que de l'air fixe uni à une petite portion d'huile.

Les auteurs des *nouveaux Elémens de chymie théorique & pratique*, imprimés dernierement à Dijon, ont faits des objections aux concluſions de ce ſavant chymiſte, & ils croient que les concluſions demandent encore de nouvelles épreuves.

En effet, une ſeule expérience ne me paroît pas ſuffiſante pour conclure avec autant d'aſſurance qu'un ſujet auſſi intéreſſant l'exigeroit, que l'acide du tartre ſur lequel on a tant écrit & tant fait d'hypotheſes, n'eſt formé que d'air fixe.

Il falloit multiplier les expériences; il falloit les varier de mille manieres, & ſur-tout il falloit mieux connoître les différentes eſpeces d'air qu'on peut retirer de cet acide. L'acide nitreux, dont il reſte toujours une partie unie à l'acide du tartre, devoit encore rendre l'expérience ſuſpecte, & en altérer les réſultats.

Dans l'expérience de M. Berthollet, il paſſe dans le balon une partie conſidérable d'acide en liqueur. Cet acide eſt d'autant plus abondant que le balon eſt plus grand, ſes ouvertures plus étroites, & le feu plus modéré. Cet acide n'a pas été analyſé; on n'en a pas

connu la vraie nature; on ignore si on peut le convertir en entier en air fixe, & cependant cet acide est sorti de l'acide tartareux. La quantité d'huile varie aussi par la même raison, & on trouve de l'huile & de l'acide, même dans les vessies qui ont servi à recevoir l'air dans l'expérience de M. Berthollet.

Lorsqu'on mêle la crême de tartre à de l'acide nitreux, il se fait une effervescence très-considérable. Il s'éleve pour-lors une vapeur ou une matiere acide qui sort de la crême de tartre. On ignore aussi la nature de ce dernier acide, ce qui rend encore moins parfaite l'analyse de M. Berthollet, & sa conséquence moins sûre.

Ce savant chymiste a fait une autre expérience sur la terre foliée de tartre. Il a distillé une once de cette matiere, & en a reçu l'air dans une vessie. Il a vu que l'eau absorboit la dixieme partie de cet air, & que le reste s'enflammoit à la chandelle. Il a trouvé 4 gros & demi de charbon dans la cornue, & 1 gros de liqueur dans le récipient. Ce chymiste en déduit, après plusieurs suppositions, qu'une once de terre foliée de tartre contient environ 147 grains d'alcali, & 429 grains d'acide. Ces 429 grains d'acide contiennent environ 31 grains d'air fixe, 130 d'air inflammable, & 168 grains d'huile & de flegme.

De cette seconde expérience, M. Berthollet conclut, que tous les acides des végétaux sont dus à l'air fixe.

Les auteurs de la *chymie théorique & pratique*... cités ci-dessus n'ont pas adopté cette opinion, & ils terminent leur écrit par ces mots : *Nous ne nous pressons pas d'adopter cette conséquence, pour laquelle on peut désirer au moins des preuves plus décisives.*

Les autres chymistes qui ont parlé d'après ces deux expériences, n'ont pas adopté cette hypothese.

On voit dans cette seconde expérience de M. Berthollet, sur l'acide du vinaigre, beaucoup plus de précision que dans la premiere, quoiqu'elle ne soit pas entiérement exacte, soit dans les résultats, soit relativement aux quantités respectives des principes qui se développent de la terre foliée du tartre, comme je le ferai voir dans une autre occasion; mais la conséquence qu'il en déduit, que tous les acides végétaux sont dus à l'air fixe différemment combiné, me paroît très-douteuse, ou du moins il faut convenir qu'elle n'est ni nécessaire, ni évidente : c'est tirer une conséquence générale de deux faits particuliers.

Les difficultés que nous avons opposées à la premiere de ces expériences, peuvent également l'être à la seconde. L'air de la cornue & du récipient se mêle, en outre, dans les vessies, & la quantité d'air fixe, qui est absorbable dans l'eau, est toujours en moindre quantité qu'il ne devroit être, & par conséquent, les rapports des

quantités entre ces deux airs ne peuvent pas être juſtes. Je ne prétends au reſte diminuer en rien le mérite de ce ſavant chymiſte, dont je reſpecte les lumieres; mon intention étoit ſeulement de préſenter le véritable état de nos connoiſſances ſur cette matiere quand j'ai commencé à la traiter. Ce ſeroit à tort qu'on feroit des reproches à M. Berthollet ſur l'opinion qu'il a de la nature des acides végétaux, puiſque lui-même ne la donne que comme une hypotheſe vraiſemblable, qui a beſoin d'être confirmée par l'expérience.

Qu'il me ſoit permis de donner, avant de publier le détail de mes expériences, quelques réſultats particuliers ſur l'acide de pluſieurs ſubſtances végétales que j'ai analyſées. Je ne prétends même pas donner des détails avec toute la préciſion néceſſaire. Je n'ai beſoin à préſent que d'une approximation, qui eſt ſuffiſante pour les concluſions que j'en veux tirer.

Mais avant tout, je crois néceſſaire de diſtinguer l'état de l'air fixe, qui ſe trouve dans les acides végétaux, de l'état de l'air fixe qu'on unit artificiellement à l'eau.

Dans ce dernier cas, l'air fixe mêlé avec l'eau ne contracte point d'union intime, n'eſt pas tout-à-fait privé de ſon élaſticité, tend continuellement à s'en dégager, & rend l'eau à peine acide : cela arrive parce que l'air fixe ne peut s'unir à l'eau que ſous forme élaſtique, & parce que l'eau n'en peut abſorber qu'un volume égal au ſien, ou $\frac{1}{100}$ de ſon propre poids.

Dans les liqueurs acides, comme par exemple, dans le jus de citron, l'air fixe ſe trouve dans un état très différent. Il n'eſt élaſtique, il n'en peut point ſortir ſans que ces ſubſtances acides ne ſoient décompoſées, il y eſt dans un état fixe & ſous forme de liqueur. C'eſt pour cela que l'air fixe peut ſe trouver en très-grande abondance dans certains corps, & peut les rendre très acides. L'air fixe, dans ce cas, entre dans la formation des corps, ſe combine parfaitement avec eux, leur donne des qualités qui lui ſont propres; & par des procédés convenables peut en être retiré ſous forme d'air.

Cet air peut ſe trouver en très-grande quantité dans certains corps ſans les rendre acides, pendant qu'au contraire il peut ſe trouver en moindre proportion dans d'autres corps, & les rendre extrêmement acides.

L'air fixe qui ſe trouve ſous forme fluide dans les corps, peut s'y trouver plus ou moins à nud, plus ou moins ſaturé par les différentes ſubſtances auxquelles il ſe trouve uni. Dans les végétaux, on en trouve ordinairement uni à une grande quantité d'huile. Et lorſque ces végétaux viennent à être décompoſés par l'action du feu, il ſe décompoſe auſſi une partie de leur huile, & c'eſt de celle-ci que ſort

l'air inflammable qu'on retire de ces corps en même-temps que l'air fixe, comme on va le voir tout-à l'heure. C'eſt par la quantité de cette huile, & par ſa différente combinaiſon, ſoit avec l'air fixe, ſoit avec d'autres ſubſtances, qu'il y a des végétaux qui ont un goût très-acide, d'autres qui en ont à peine, & d'autres enfin, qui n'en ont point du tout.

Ces mêmes principes des corps qui ſe trouvent en différentes doſes, font que leur acide a plus ou ou moins de difficulté à ſe développer ſous forme d'air fixe. Un feu médiocre ſuffit dans quelques-uns pour le dégager; tandis que dans d'autres le feu le plus violent eſt néceſſaire. La partie huileuſe s'éleve dans les vaiſſeaux au lieu de ſe décompoſer, & l'acide n'en peut pas ſorit ſous forme d'air. Dans ces cas, il faut avoir recours à des méthodes particulieres qu'il n'eſt pas néceſſaire de décrire ici; d'autant qu'il ſuffit à préſent de ſavoir qu'on peut parvenir à décompoſer encore tous ces différens corps auſſi-bien que leurs huiles, au moins en très-grande partie.

*De la nature des acides tartareux.*

Il eſt néceſſaire d'avertir ici d'avance, que toutes les fois que j'ai voulu connoître avec préciſion les quantités des airs tirés des différentes ſubſtances végétales, j'ai fait des expériences à travers le mercure, & j'ai reçu les airs dans des flacons remplis auſſi de mercure.

La crême de tartre, ou le tartre même, donne, par le moyen du feu, une grande quantité d'air, dont une partie eſt de l'air fixe, une partie eſt de l'air inflammable, & une petite portion eſt de l'air commun. Dans cette opération, le tartre eſt décompoſé entiérement, & tout ce qu'il avoit d'acide eſt paſſé en air fixe.

Une once de crême de tartre m'a donné 755 pouces cubiques d'air, 62 grains d'un fluide très-acide, & 16 grains d'huile. De ces 755 pouces cubiques d'air, une partie eſt de l'air fixe, & le reſte eſt de l'air inflammable. Cet air inflammable eſt diminué ſenſiblement par l'air nitreux, ce qui indique un mélange d'air commun. Il y a d'air fixe environ 211 pouces cubiques, & d'air inflammable 422.

Ayant ſaturé d'alcali fixe les 62 grains de l'acide ci-deſſus, & les ayant expoſés au feu, j'en ai obtenu de l'air fixe, de l'air inflammable & de l'air commun : l'air fixe étoit environ la moitié de l'air inflammable. Après l'opération, je n'ai pas trouvé le moindre veſtige d'acide dans les vaiſſeaux.

L'acide tartareux, ſéparé par l'acide nitreux, donne par le feu, de l'air fixe & de l'air inflammable mêlé à un peu d'air commun.

J'ai retiré d'une once de cet acide 420 pouces cubiques d'air, dont les trois quarts étoient de l'air fixe, & le reſte étoit air

inflammable mêlé d'air commun, qui eſt ſenſiblement diminué par l'air nitreux.

Dans la décompoſition de cet acide, on retrouve dans le récipient une quantité de liqueur très-acide, qu'on peut convertir auſſi en air fixe & en air inflammable mêlé d'air commun, & on trouve 100 grains de charbon dans le matras.

Si de l'acide tartareux ſéparé par l'acide nitreux on retire l'air à travers du mercure, il y aura toujours de l'air nitreux qui démontre qu'il y a une quantité ſenſible d'acide nitreux uni à l'acide tartareux dont on ne peut pas le ſéparer entièrement.

On peut faire cette expérience de maniere qu'il ne ſe perde point d'acide du tartre, & qu'il ſoit tout converti en air fixe.

Le ſel de Seignette, qui eſt fait d'alcali minéral & d'acide tartareux, donne, par le moyen du feu, de l'air fixe & de l'air inflammable.

Une once de ce ſel m'a donné 192 pouces cubiques d'air, 32 grains d'huile, 150 grains d'une liqueur acide, & 288 de charbon. Le tiers de l'air ci-deſſus eſt de l'air inflammable, qui eſt diminué ſenſiblement par l'air nitreux; le reſte eſt de l'air fixe.

Le ſel de Seignette eſt décompoſé dans cette opération, & tout ſon acide eſt converti en air fixe.

Il eſt à obſerver ici qu'en général, plus le feu dure long-temps, plus l'huile ſe décompoſe aiſément & ſe convertit en air fixe.

On peut combiner l'acide tartareux avec différentes ſubſtances, & former des ſels & des compoſés particuliers; mais on peut toujours l'en retirer ſous forme d'air fixe; de ſorte que cet acide, en derniere analyſe, n'eſt autre choſe que de l'air fixe différemment combiné avec les corps, & réduit ſous forme liquide; & pour cela, il eſt ſûr que l'acide tartareux n'eſt autre choſe que de l'air fixe.

### *De la nature de l'acide du Vinaigre.*

La terre foliée de tartre qu'on appelle auſſi *terre foliée de vinaigre*, eſt formée avec l'alcali fixe & le vinaigre diſtillé. Cette terre, expoſée au feu, donne de l'air fixe & de l'air inflammable.

Une once de cette terre m'a donné 310 pouces cubiques d'air, dont preſque la moitié étoit de l'air fixe, & l'autre moitié de l'air inflammable uni à un peu d'air commun.

On peut de même, dans cette expérience, faire diſparoître tout le vinaigre, le réduire tout-à-fait en air fixe, & pour lors la terre foliée eſt totalement décompoſée.

La terre foliée criſtalliſée, qu'on appelle auſſi *ſel acéteux minéral*, eſt formée d'alcali minéral & de vinaigre diſtillé. Ce ſel donne,

par le moyen du feu, de l'air fixe & de l'air inflammable mêlé d'air commun.

Une once de ce sel exposé au feu, donne 144 pouces cubiques d'air, dont la moitié est de l'air fixe, & le reste n'est que de l'air inflammable. On obtient aussi un peu d'acide en liqueur, qui peut être réduit entièrement en air fixe. Pour lors la terre est décomposée, & son acide ne se retrouve plus.

Une once de sel végétal fait en saturant l'excès d'acide de la crême de tartre avec l'alcali végétal, m'a donné, par le moyen du feu, 216 pouces cubiques d'air. Les trois quarts de cet air est de l'air fixe, le reste est de l'air commun un peu phlogistiqué.

Une once du sel qui résulte de la décomposition de la crême de tartre par la craie, m'a donné 288 pouces cubiques d'air, dont presque les $\frac{2}{3}$ sont de l'air fixe, & le reste est de l'air inflammable mêlé à de l'air commun un peu phlogistiqué.

Une once d'extrait de vinaigre m'a donné 479 pouces cubiques d'air, dont la plus grande partie est de l'air fixe, & le reste est de l'air inflammable mêlé d'air commun un peu phlogistiqué.

Une once de sel essentiel de vinaigre m'a donné 440 pouces cubiques d'air, dont les $\frac{2}{3}$ sont de l'air fixe, & le reste est de l'air inflammable mêlé à de l'air un peu phlogistiqué.

La liqueur acide qui sort dans ces décompositions du vinaigre, peut être réduite totalement en air fixe.

### *De la nature des Acides végétaux en général.*

Nous avons vu que non-seulement l'acide tartareux, mais encore que l'acide du vinaigre n'est que de l'air fixe sous la forme de liqueur aqueuse. Cette vérité n'est point bornée à ces deux acides seulement, mais s'étend également sur toute la classe des acides végétaux. Je ne parlerai ici que de quelques-uns de ces acides.

Le sel de tamarins, exposé au feu, donne de l'air fixe & de l'air inflammable, mêlé à peu d'air commun. Une once de ce sel m'a donné 600 pouces cubiques d'air, dont trois parties sont de l'air fixe, & le reste de l'air inflammable, qui est un peu diminué par l'air nitreux.

Le jus de citron, réduit à la consistance de sirop, donne, par le feu, de l'air fixe & de l'air inflammable.

Une once de jus ainsi concentré, m'a donné, par le feu, 336 pouces cubiques d'air, 200 grains d'une liqueur acide, & environ 60 grains d'huile. Cet air est en partie fixe, & en partie inflammable.

L'air fixe eſt $\frac{7}{8}$, & le reſte eſt de l'air inflammable mêlé à peu d'air commun.

Les 200 grains d'acide en liqueur, peuvent être réduits auſſi ſous forme d'air élaſtique, qui eſt en partie air fixe, & en partie air inflammable.

Le ſel de verjus, expoſé à l'action du feu, donne de l'air fixe & de l'air inflammable mêlé à de l'air commun.

Une once de ce ſel m'a donné 322 pouces cubiques d'air, de l'huile & de l'acide en liqueur. Les $\frac{6}{7}$ de cet air ſont de l'air fixe, & le reſte, de l'air inflammable, qui peut être diminué par l'air nitreux.

Le ſel d'oſeille, expoſé au feu, donne de l'air fixe, de l'air inflammable & de l'air commun.

Une once de ce ſel m'a donné 648 pouces cubiques d'air, dont 216 d'air fixe, & 432 d'air inflammable mêlé à peu d'air commun. J'ai obtenu auſſi 92 grains d'une liqueur acide qu'on peut changer en entier en une nouvelle quantité d'air fixe & d'air inflammable mêlé d'air commun.

Une once de ſel eſſentiel de berberis ou épine-vinette, m'a donné 540 pouces cubiques d'air : preſque les $\frac{2}{3}$ de cet air ſont de l'air fixe, le reſte eſt de l'air inflammable mêlé d'air commun un peu phlogiſtiqué.

Une once de ſel eſſentiel de groſeilles m'a donné 456 pouces cubiques d'air, dont preſque les $\frac{2}{3}$ ſont de l'air fixe, le reſte eſt de l'air inflammable mêlé d'air commun un peu phlogiſtiqué.

Il eſt à obſerver qu'on peut retirer de tous ces ſels & de toutes les autres ſubſtances végétales, plus ou moins d'air fixe, d'air inflammable & d'air commun, d'huile & de liqueur acide, ſuivant la maniere dont elles ſont préparées, & ſuivant le degré de feu qu'on y applique, & ſuivant pluſieurs autres circonſtances qu'on peut varier à volonté.

Mais il n'eſt pas toujours vrai que lorſqu'on a retiré tout l'air fixe des ſubſtances acides végétales, ces mêmes ſubſtances perdent toute leur acidité.

*Sur les ſubſtances ſucrées.*

J'ai fait un travail très-ſuivi ſur la partie acide des ſubſtances ſucrées.

Le ſucre mêlé avec l'acide nitreux à pluſieurs repriſes, donne par le feu une très-grande quantité d'air nitreux, mais foible, beaucoup d'air fixe, & beaucoup d'air inflammable. Ce dernier ſort lorſque le ſucre a pris dans le matras une conſiſtance de ſirop, & on en peut alors retirer auſſi de l'air phlogiſtiqué.

Une once de ce ſirop, qui eſt noir & très-acide, peut donner par la ſimple action du feu 680 pouces cubiques d'air, dont la plus grande partie eſt de l'air inflammable.

Le miel traité comme le ſucre par l'acide nitreux, & par le feu, donne de l'air tout comme le ſucre.

La manne & le ſucre de lait donnent également les mêmes airs.

La partie ſucrée des autres végétaux, traitée par l'acide nitreux, donne auſſi les mêmes airs.

### *Sur l'Acide des ſubſtances ſucrées.*

M. Bergman, célebre chymiſte ſuédois, nous a donné une méthode de ſéparer le ſel acide du ſucre, à l'aide de l'acide nitreux & des diſtillations, ou évaporations répétées.

J'ai analyſé cet acide du ſucre préparé à la maniere de M. Bergman, & il m'a donné, par la ſimple action du feu, de l'air fixe & de l'air inflammable. Une once de cet acide du ſucre m'a donné 432 pouces cubiques d'air, dont le tiers étoit de l'air fixe, & le reſte de l'air inflammable, mêlé à un peu d'air commun.

Le ſel acide que j'ai retiré du miel par la même méthode, celui de la manne & du lait par d'autres méthodes, donnent de même de l'air fixe & de l'air inflammable.

J'ai retiré de même les ſels acides des autres ſubſtances douces & ſucrées, même des céréales, comme l'orge, le maïs, &c. Ces ſels m'ont tous également donné de l'air fixe & de l'air inflammable.

Il eſt à remarquer que quand tous ces acides ont été réduits en air fixe, il ne leur reſte plus la moindre marque d'acidité. Il faut encore obſerver que dans toutes ces décompoſitions des ſubſtances ſucrées, & des acides de ces mêmes ſubſtances, il y a toujours une partie d'huile & une partie de liqueurs acides non décompoſées, qui peut être réduite en air fixe également.

Je ne peux pas m'empêcher de dire ici un mot ſur l'utilité du ſucre contre les maladies ſcorbutiques, où l'air fixe peut être cenſé un remede. Une ſubſtance ſi innocente, ſi agréable, & dans le même temps ſi riche en air fixe, doit vraiment être d'un grand ſecours dans la médecine.

*De l'air qu'on peut retirer des ſels eſſentiels, ou extraits ſecs préparés à la maniere de M. le Comte de la Garaye, & de l'air qu'on retire des extraits des végétaux.*

J'ai retiré l'air, par le moyen du feu, des extraits préparés pour l'uſage des pharmacies, auſſi-bien que de pluſieurs autres préparés exprès. Il y en a peu qui ſoient tout-à-fait décompoſés par ce moyen, & qui donnent tout l'air qu'ils contiennent.

L'air que j'en ai retiré eſt de l'air fixe & de l'air inflammable.

On retire beaucoup mieux les airs de ces ſubſtances végétales, ou extraits, lorſqu'ils ſont préparés à ſec, ſuivant la méthode de M. de la Garaye.

Je ne rapporterai ici que le produit de quelques-uns de ceux que j'ai examinés.

Le ſel de rhubarbe donne, par le moyen du feu, de l'air fixe & de l'air inflammable uni à un peu d'air commun. Cet air ſort trouble & jaune, & dans le même temps on voit paſſer une liqueur aqueuſe & de l'huile. Cette liqueur aqueuſe eſt très-acide, rougit beaucoup la teinture de violette, & a un goût empyreumatique.

Le ſel eſſentiel de ſenné, donne de l'air fixe & de l'air inflammable.

Une once de ce ſel m'a donné 400 pouces cubiques d'air, dont les trois quarts étoient de l'air fixe, & un quart d'air inflammable, mêlé à beaucoup d'air commun

Le ſel de quinquina donne de l'air fixe & de l'air inflammable.

Une once de ſel eſſentiel de juſquiame m'a donné 240 pouces cubiques d'air. Les deux tiers de cet air ſont de l'air fixe, & le reſte eſt de l'air inflammable uni à beaucoup d'air commun un peu phlogiſtiqué.

Une once de ſel eſſentiel de ciguë m'a donné 360 pouces cubiques d'air. La moitié de cet air eſt de l'air fixe; le reſte eſt de l'air inflammable, mêlé à de l'air commun un peu phlogiſtiqué.

Une once de ſel eſſentiel de gayac, m'a donné 432 pouces cubiques d'air, dont la moitié eſt de l'air fixe, l'autre moitié eſt de l'air inflammable, mêlé à beaucoup d'air commun un peu phlogiſtiqué.

Une once de ſel eſſentiel de jalap m'a donné 400 pouces cubiques d'air. Preſque la moitié de cet air étoit de l'air fixe, le reſte étoit inflammable, mêlé à beaucoup d'air commun un peu phlogiſtiqué.

Une once de ſel eſſentiel de coloquinte m'a donné 480 pouces cubiques d'air, dont plus de la moitié étoit de l'air fixe, & le reſte de l'air inflammable mêlé d'air commun un peu phlogiſtiqué.

Une once de sel essentiel de safran m'a donné 72 pouces cubiques d'air. Presque les $\frac{2}{3}$ de cet air sont de l'air fixe, & le reste de l'air inflammable, mêlé d'air commun un peu phlogistiqué.

Une once de sel essentiel de réglisse m'a donné 240 pouces cubiques d'air, dont $\frac{2}{3}$ sont de l'air fixe, & $\frac{1}{3}$ d'air inflammable & d'air commun un peu phlogistiqué.

De tous ces sels essentiels on retire plus ou moins d'huile, & plusieurs donnent aussi une liqueur très-acide, comme, par exemple, le jalap, le gayac, &c.

On peut dire la même chose des autres extraits secs des substances végétales. Ils contiennent tous plus ou moins d'air fixe, plus ou moins d'air inflammable, & plus ou moins d'air commun. Les proportions de ces airs sont sujettes à beaucoup de variations. En général, plus ces extraits sont purs & moins huileux, plus il s'en développe d'air fixe. On en retire en même-temps une liqueur acide. Cet acide est formé d'air fixe que le feu n'a pu réduire sous forme élastique, parce qu'il n'a pas eu la force de décomposer entiérement les substances qu'on a exposées à son action. Mais cette même liqueur acide peut ensuite être réduite totalement en air fixe.

Dans toutes ces substances seches, dans tous ces extraits végétaux, l'air fixe est tellement combiné, & si bien saturé par l'huile & par d'autres substances, qu'il n'a plus la moindre acidité; mais si l'on décompose ces mêmes corps avec lesquels cet air est combiné, il paroît avec tous les caracteres d'acides, & sous forme d'air fixe.

## QUATRIEME PARTIE.

### *Sur la nature des acides des Gommes & des Résines, & d'autres substances analogues.*

QUOIQUE je voye l'impossibilité de rapporter dans un seul Mémoire les expériences & les observations que j'ai faites sur les acides des gommes & des résines, je ne veux pas laisser de donner ici l'abrégé de quelques faits que j'ai observés sur cette matiere importante, & dont les plus célebres chymistes se sont occupés depuis très-long-temps, me réservant de donner mes observations plus au long dans un Mémoire à part.

J'ai examiné avec le plus grand soin l'acide du succin. On connoît les disputes qui se sont élevées parmi les savans au sujet de cet acide.

M. Bourdelin, de l'académie des sciences, donna en 1742, un grand Mémoire sur l'acide du succin, & conclut, après beaucoup d'expériences, que cet acide n'est que du vrai acide marin. J'ai répété

la plus grande partie de ſes expériences, & j'ai trouvé que celles qui pourroient trouver l'identité de l'acide du ſuccin avec l'acide marin, ſont entiérement fauſſes, ou du moins ne m'ont jamais réuſſi ; & celles qui ſont vraies, ne prouvent rien, ni pour ni contre.

J'ai retiré le flegme acide du ſuccin par la diſtillation à feu nud, & j'ai retiré enſuite l'acide de la premiere huile, auſſi-bien que celui de la derniere. J'en ai retiré l'air fixe de l'un & de l'autre, & l'acidité en eſt totalement diſparue.

D'une once de ſel de ſuccin purifié, j'en ai retiré par la ſeule action du feu 545 pouces cubiques d'air, qui étoit un mélange d'air fixe & d'air inflammable. La proportion de ces deux airs varie ſelon la maniere d'appliquer le feu. Il ſe dégage au commencement de l'opération moins d'air inflammable qu'à la fin. Si on agite ce mélange d'air dans l'eau, il eſt abſorbé en grande partie, & le réſidu ſe trouve être de l'air inflammable & de l'air commun phlogiſtiqué, c'eſt-à-dire, qui peut être un peu diminué par l'air nitreux.

Quand tout l'air eſt ſorti du matras il y reſte un charbon inſipide, & tout l'acide du ſel du ſuccin ſe trouve être réduit, ou pour mieux dire, changé en air fixe.

Enfin, c'eſt un fait d'expérience, que toute la partie acide du ſuccin n'eſt que de l'air fixe concentré, fixé, & ſous forme ſolide, qu'on peut retirer par le moyen du feu, & le réduire ſous forme fluide élaſtique. L'air inflammable qu'on retire par l'analyſe de cette ſubſtance n'eſt dû qu'à ſa partie huileuſe qui eſt décompoſée par l'action du feu.

### *Sel volatil du Baume de Tolu.*

Une once de ſel volatil de tolu, traité par le feu, m'a donné 100 pouces cubiques d'air, dont les trois quarts étoient de l'air fixe, & un quatrieme d'air inflammable.

Ce ſel, auſſi bien que celui de benjoin, ne ſe décompoſe qu'en partie, & le reſte ſe ſublime au col du matras en une maſſe ſolide & odorante. Mais on peut par d'autres méthodes réduire en air fixe tout l'acide de ce ſel, comme celui du ſel de benjoin.

Le ſel eſſentiel volatil de benjoin ne peut être décompoſé qu'en partie par l'action d'un feu ordinaire ; conſéquemment, il ne donne que fort peu d'air. A peine ai-je pu retirer 40 pouces cubiques d'air d'une once de benjoin. Ce ſel ſe ſouleve en liqueur le long du col du matras où cette liqueur ſe fige en une maſſe odorante. L'air que j'en retirai ſe criſtalliſa avec l'huile de tartre, fut diminué par l'eau, & je trouvai que c'étoit un mélange d'air fixe & d'air inflammable.

Le sel essentiel volatil du baume de tolu & du benjoin, ne se décompose pas en entier par la simple action du feu, mais on peut les décomposer tous les deux par des méthodes que je donnerai dans une autre occasion.

Ayant analysé de la même maniere plusieurs autres substances résineuses, j'ai trouvé également que leur partie acide est formée par l'air fixe; & je crois ne point me tromper en disant que l'air fixe constitue l'acidité des résines qui nous sont connues, ou au moins de toutes celles que j'ai examinées jusqu'à présent.

J'ai soumis les substances gommeuses à la même analyse que les substances résineuses; j'en ai retiré leurs acides en les distillant au feu, & j'ai pu réduire tous ces acides en air fixe.

Les huiles essentielles, & les huiles grasses végétales m'ont donné par mes procédés un acide qui n'est que de l'air fixe.

L'acide contenu dans la cire est aussi de l'air fixe.

Il paroît donc démontré que toutes ces substances ont un acide de la même nature, & que cet acide est de l'air fixe. Et il paroît bien sûr après cela, que les gommes & les résines doivent leur origine au regne végétal.

Je ne crois pas nécessaire de rapporter ici tous les résultats de mes expériences sur toutes les substances gommeuses & résineuses que j'ai examinées par différentes méthodes. Le nombre en est trop grand & cela me porteroit à excéder de beaucoup les bornes de ce Mémoire. Ce que je crois pouvoir dire à présent, c'est que la partie acide de toutes ces substances peut être réduite en air fixe, & que lorsque cette partie acide est changée en air fixe, il n'y a plus d'acides développés dans ces substances. Si cela est, comme il m'a paru être en effet par toutes mes expériences, on doit regarder l'air fixe comme le principe acide de tous ces corps.

D'après toutes les expériences que j'ai faites sur les substances animales, végétales, gommeuses, & résineuses, & après les résultats que nous avons brièvement indiqués dans ce Mémoire, nous nous croyons autorisés à penser que les acides qui se séparent, & qui se trouvent dans tous ces corps, ne sont qu'un seul & même acide, & que cet acide n'est que du pur air fixe. Je n'entends point parler ici de l'acide qui forme le phosphore, parce que je ne le connois pas encore suffisamment, & que je ne sais pas encore le décomposer, comme je le voudrois, & comme je l'ai indiqué ci-dessus.

Les huiles mêmes, soit végétales, animales, ne sont pas seulement composées d'air fixe, d'air inflammable, de flegme & d'air commun. Je suis parvenu à décomposer plusieurs de ces huiles presqu'en entier, & je ne désespere pas d'y réussir complétement. Je me réserve pour lors à donner un détail plus ample de mes expériences sur cette

matiere, & à préſenter les quantités & les qualités des différens airs qui ſe trouvent dans différens minéraux & foſſiles, & qui peuvent ſe retirer par le moyen du feu. Il m'a paru, en général, que les huiles donnent moins d'air fixe que les autres ſubſtances, & plus d'air inflammable en proportion. Ce travail pourroit s'appeller la chymie de l'air, eſpece de chymie qui nous manque encore.

On a donné, il eſt vrai, des analyſes ſur pluſieurs ſubſtances, & même ſur des métaux, & particuliérement ſur les métaux que quelque chymiſte a voulu appeler *ſpatiques ;* mais la plus grande partie de ces analyſes ſont fauſſes, ou plus ou moins imparfaites.

On a dit, par exemple, que le fluide élaſtique qu'on tire du fer ſpatique par le feu, étoit de la nature de l'air fixe ; cependant, la plus grande partie de ce même fluide n'eſt que de l'air inflammable, & de l'air commun. Des erreurs encore beaucoup plus grandes ſe ſont gliſſées ſur les analyſes des autres métaux ; ce qui me fait conſidérer cette matiere comme entiérement nouvelle.

---

# *PRECIS HISTORIQUE*

## De ce qui a été fait pour & contre l'opération de la ſection de la Simphiſe du Pubis ;

*Par M.* JUMELIN, *Docteur en Médecine.*

ON avoit obſervé depuis long-temps, que vers la fin de la groſſeſſe, les ligamens qui uniſſent les os du baſſin, ſont abreuvés de féroſités, au point de ſe gonfler & de ſe ramollir conſidérablement. On avoit pareillement obſervé, que dans des accouchemens laborieux, lorſque la tête s'engage avec effort dans le détroit ſupérieur, ces ligamens, ainſi préparés, s'allongent très-ſenſiblement. Ces obſervations, jointes à des expériences faites ſur des cadavres de femmes mortes, ou en travail, ou peu de temps après l'accouchement, qui faiſoient conſtamment voir un écartement ſpontané plus ou moins grand, & toujours aſſez conſidérable entre les os pubis, quand on avoit coupé la ſubſtance qui les joint, ont donné la premiere idée de l'opération de la ſection de la ſimphiſe du pubis, dont le but eſt de ſuppléer, en bien des cas, à l'opération céſarienne ; & l'effet, d'agrandir le baſſin trop étroit pour laiſſer paſſer la tête de l'enfant.

Ce moyen de ſauver une mere & ſon fruit, fut découvert en 1768,

par M. Sigault, maintenant docteur-régent de la faculté de médecine de Paris ; il le préſenta la même année à l'académie de chirurgie ; mais cette compagnie n'accueillit pas favorablement ſa découverte. Loin d'être découragé par cette improbation, M. Sigault continua plus vivement ſes recherches ſur un objet ſi important. Il en fit la propoſition d'une theſe qu'il ſoutint, en 1773, à la faculté d'Angers ; il l'agita de nouveau à celle de Paris, avant que d'y être reçu docteur ; & enfin, il a pratiqué cette opération le premier octobre 1777, ſur la femme d'un nommé Souchot, ſoldat de la garde de Paris (1), en préſence de M. le Roy, ſon confrere.

Deux jours après, M. Sigault ſe préſenta à la faculté de médecine, aſſemblée pour le *prima menſis* ; il lui annonça ſon opération, & après lui avoir fait l'expoſé de ſon procédé (2), il la pria de lui nommer des commiſſaires pour examiner cette ſection, juger de ſes effets, & en ſuivre le traitement. La faculté lui nomma MM. Grandclas & Deſcemet, qui ſe rendirent dès le lendemain chez la malade. Ils reconnurent d'abord que les inciſions avoient été faites comme il l'avoit annoncé. Les os pubis étoient encore écartés de près d'un pouce. Ils commencerent dès cet inſtant, un Journal du traitement, qu'ils ont continué ſix ou ſept ſemaines conjointement avec M. le Roy, M. Sigault étant tombé griévement malade vers ce temps-là.

Le 3 décembre, la femme Souchot ſe préſenta à une aſſemblée de la faculté. Le doyen lui fit pluſieurs queſtions ſur ſon état, & de ſes réponſes il s'enſuivit qu'elle étoit entiérement guérie, à un petit écoulement d'urine près, qui diminuoit de jour en jour. Telle fut auſſi la concluſion des commiſſaires, qui ont lu leur Journal en forme de rapport. Suivant eux, la réunion de la ſimphiſe s'eſt faite en quinze jours, & de quatre accidens qui ont eu lieu pendant le traitement, ſavoir, un rhume, une ſciatique, un engorgement au ſein, & un écoulement d'urine involontaire, ce dernier ſeul peut être imputé à l'opération qui avoit occaſionné un tiraillement des fibres de la veſſie.

---

(1) Cette femme a 3 pieds 8 pouces de haut, les cuiſſes & les jambes arquées, & le petit diametre du baſſin de 2 pouces & demi, ſuivant les gens de l'art les plus expérimentés.

(2) J'ai inciſé, dit-il, la peau & la graiſſe un peu au-deſſus du pubis, juſqu'à la commiſſure des grandes levres, la ſimphiſe ſe trouvant à découvert ; j'ai pénétré les muſcles piramidaux & la ligne blanche, & j'ai introduit, par cette ouverture, l'index de la main, le long de la partie interne de la ſimphiſe. J'ai continué la ſection du ligament & du cartilage, qui ſe trouvent très-épais au dernier terme de la groſſeſſe, &c.

Dans le temps que la femme Souchot avançoit heureuſement vers le terme de ſa guériſon, il s'eſt élevé un eſſaim de critiques qui ont crié au meurtre, ſans attendre l'iſſue bonne ou mauvaiſe de cette entrepriſe, qui devoit confirmer ou anéantir leurs raiſons.

La premiere mention qu'on fit publiquement de cette opération, fut dans une lettre ſignée P. R., inſérée dans le Journal de Paris, n°. 279. Il eſt bon de remarquer pour l'intelligence de ce qui va ſuivre, que l'auteur de cette lettre avance que quand un enfant ne pouvoit franchir les voies naturelles, il ne reſtoit que deux partis à prendre, ou de le maſſacrer de ſang froid, ou de recourir à l'opération céſarienne qui fait frémir..... Il ajoute que l'auteur de l'opération de la ſimphiſe avoit imaginé que par ce moyen il obtiendroit un écartement d'une grande reſſource; qu'il n'a point été déçu, qu'il a obtenu un écartement de 2 pouces & demi, au moyen duquel l'accouchement s'eſt bientôt terminé.

On vit bientôt paroître dans le même Journal, n°. 284, une lettre ſignée LHÉRITIER, chirurgien-interne de l'Hôtel-Dieu. On y met deux propoſitions en avant; la premiere, que la ſection de la ſimphiſe eſt inutile pour le but qu'on ſe propoſe; la ſeconde, qu'elle eſt dangereuſe. Mais M. Lhéritier ſe réſerve à prouver ces deux propoſitions dans une autre lettre. Il ſe contente, dans celle-ci, de diſcuter les propoſitions contenues dans la lettre de M. P. R., que nous avons rapportées plus haut. Il eſt faux, dit-il, qu'on maſſacre l'enfant, qu'on ne l'ait laiſſé mourir tranquillement, & quand on veut l'avoir vivant, dans ces cas, on a recours à l'opération céſarienne, qui n'eſt ni barbare, ni meurtriere, puiſque de cinq femmes ſur leſquelles on l'a faite à Paris depuis ſix ans, il n'en eſt mort que trois. Il dit qu'il a fait pluſieurs fois la ſection de la ſimphiſe ſur des cadavres dans des cas convenables, & qu'il n'a jamais obtenu que depuis ſix juſqu'à dix-huit lignes d'écartement, ce qui n'augmente, ſuivant lui, le petit diametre du baſſin que de 2 lignes. Enfin, il finit par aſſurer que la femme Souchot auroit pu accoucher naturellement; & par une réflexion qui nous a paru mériter d'être obſervée, c'eſt que, dit-il, on ne pourra pas attribuer la différence de ſes réſultats à ce qu'il a fait ſes expériences ſur le cadavre, ce n'eſt pas comme s'il s'agiſſoit de parties molles; ainſi, il range les ligamens hors de leur claſſe.

La ſeconde lettre promiſe par M. Lhéritier, parut dans le n°. 295 du même Journal. Mais il n'entreprend d'y prouver qu'une ſeule de ſes propoſitions, ſavoir, que la ſection de la ſimphiſe eſt inutile. Pour atteindre ſon but, voici comme il raiſonne. Cette opération ne peut ſuppléer à l'uſage du forceps, & encore moins à l'opération céſarienne, ſeule raiſon qui pourroit la faire valoir; elle ne

peut ſuppléer à l'uſage du forceps. Suppoſons, par exemple, que le petit diametre du baſſin n'ait que 2 pouces & demi, & celui de la tête de l'enfant 3 pouces & demi; en ouvrant la ſimphiſe, on ne peut augmenter ce petit diametre du baſſin que de 2 lignes, comme je m'en ſuis convaincu par mes expériences mentionnées, n°. 284. Or, que peuvent faire 2 lignes ſur une diſproportion ſi grande? rien, ſans doute: tandis que dans un pareil cas, au moyen du forceps, on peut réduire la tête de l'enfant à un volume proportionné au paſſage, & l'amener heureuſement à la lumiere. Après avoir prouvé que cette opération ne peut parer à l'uſage du forceps, il n'eſt pas beſoin de dire qu'elle ne peut ſuppléer à la céſarienne à laquelle on n'en vient que quand la trop grande étroiteſſe du baſſin ne permet pas qu'on applique cet inſtrument. M. Lhéritier, après avoir raiſonné de la ſorte, ajoute, que quand bien même la ſection de la ſimphiſe pourroit ſuppléer à l'opération céſarienne en certains cas, il faudroit toujours faire uſage de celle-ci dans les conceptions ventrales. (Je crois que pour cette propoſition il peut ſe flatter que tout le monde eſt de ſon avis.) Enfin, il finit ſa lettre par révoquer ſa ſeconde propoſition, ſavoir, que cette opération eſt dangereuſe. Mais à peine ſe fut-il déſiſté, qu'un autre prit ſa place. On vit paroître dans le n°. 302, une lettre ſignée ETIENNE, ancien démonſtrateur d'anatomie à l'hôpital royal & militaire de Metz, où l'on entreprend de prouver la propoſition abandonnée par M. Lhéritier; ſavoir, que cette opération eſt dangereuſe. Avant que de venir au fait, l'auteur s'embarraſſe dans pluſieurs expoſés & aſſertions, qui ſemblent faits pour ôter à M. Sigault les débris qu'on pourroit lui laiſſer ſauver du mérite de ſon invention. Il commence par l'attribuer au D. Camper.) J'obſerverai une fois pour toutes, qu'il eſt authentiquement conſtaté qu'elle appartient toute entiere à M. Sigault.) Enſuite, il s'étend fort au long, pour prouver qu'on avoit obſervé depuis très-long-temps le relâchement des ligamens du baſſin dans l'état de groſſeſſe; puis revenant à notre opération, il lui prodigue les plus noires épithetes, fait l'apologie de la céſarienne, entreprend une eſpece de leçon ſur la nature de la ſubſtance qui unit les os pubis, démontrée, dit-il, par M. Mertrud. Il accumule encore beaucoup de choſes aſſez en déſordre; mais nous pouvons mettre ſous un ſeul point de vue tout ce qu'il rapporte d'eſſentiel, en diſant qu'il ne nie que, dans le temps où il écrit, la réunion ſoit faite, & même qu'elle ſe faſſe jamais. Qu'il obſerve que dans cette opération on déchire les ligamens, ainſi que le tiſſu cellulaire qui unit la veſſie aux os pubis; que le clitoris lui-même eſt déchiré; ſi le fer a reſpecté ſes deux jambes, que l'écartement devenant conſidérable, les ligamens ſacro-iliaques ſe rompent, ainſi

que

que le périoſte : accidens, ajoute-t-il, d'où doit s'enſuivre une ſuppuration abondante qui, gagnant de proche en proche, infectera le baſſin, & conduira la malade à l'épuiſement & à la mort. Il ne craint pas d'aſſurer que tous ces ſymptômes ſe réuniſſent chez la femme Souchot, à laquelle il pronoſtique par conſéquent la mort, ou pour le moins, la double claudication. On trouve à la fin de cette lettre une choſe digne de remarque ; c'eſt que l'auteur attribue une petite gêne de reſpirer qu'avoit la femme Souchot alors enrhumée, à ce que l'appui des muſcles du bas-ventre étoit détruit.

M. Sigault nia formellement, par une lettre inſérée, N°. 305, tout ce qu'avoit annoncé M. Etienne, ſur l'état de la femme Souchot.

Tel eſt le récit fidele de tout ce qui s'eſt paſſé d'intéreſſant au ſujet de cette opération, juſqu'au 3 décembre, jour où la femme Souchot s'eſt préſentée à la faculté. Il paru depuis ce temps trois brochures à ce ſujet. Je vais en rendre compte ſuccinctement.

La premiere eſt dédiée à M. le lieutenant général de police. C'eſt l'ouvrage d'un nommé M. Piet, maître en chirurgie. Il n'y fait que répéter ce qu'avoient déjà dit MM. L'héritier & Etienne; il met l'écartement ſpontané des pubis après la ſection du ligament qui les joint à 7 à 8 lignes. Quand il parle de l'inutilité de cette opération, il ſuppoſe, pour la mieux faire ſentir, des cas où le petit baſſin n'auroit qu'un pouce d'étendue.

La ſeconde eſt d'un nommé M. Bamps, docteur en médecine. Ce qu'elle contient, a été déjà rebattu pluſieurs fois.

La troiſieme, qui a pour auteur M. le Roy, le même qui accompagnoit M. Sigault dans ſon opération, eſt diviſée en trois parties.

Il fait dans la premiere, un précis hiſtorique de ce qu'ont obſervé les anciens & les modernes, ſur le ramolliſſement des ligamens du baſſin dans l'état de groſſeſſe. Il paſſe enſuite à la découverte de M. Sigault, & aux travaux que lui (M. le Roy), avoit entrepris pour la perfectionner.

La ſeconde eſt un expoſé de la maniere dont s'eſt fait l'accouchement & le traitement de la femme Souchot.

Enfin, il entreprend de diſcuter dans la troiſieme, diverſes propoſitions ; ſavoir, ſi on a obtenu deux pouces & demi d'écartement ſur la femme Souchot ; ſi l'opération étoit néceſſaire pour obtenir ſon enfant vivant ; ſi, au moyen de l'écartement annoncé, on peut faire paſſer la tête d'un enfant au travers d'un baſſin trop étroit ; ſi on peut déterminer les cas où il faut recourir à cette opération ; ſi les accidens qui ont eu lieu, tiennent à l'opération ou à d'autres circonſtances ; ſi on peut réitérer cette opération ſur le même ſujet ; ſi le ſuccès de cette opération eſt complet.

il dit qu'au moyen de l'augmentation qui a lieu dans le baſſin, & de ce que la boſſe d'un des pariétaux ſe loge dans l'écartement des pubis, la tête de l'enfant peut franchir le baſſin. Il aſſigne les cas où cette opération eſt requiſe, quand le petit diametre du baſſin a moins de trois pouces & demi de longueur. Quant à la queſtion de ſavoir ſi les accidens qui ſe ſont manifeſtés ſur la femme Souchot tiennent à l'opération ou à quelque cas particulier, il n'eſt pas aiſé de démêler au net ce qu'il penſe là-deſſus. Il réſout toutes les autres propoſitions pour l'affirmative.

Je dois avertir, avant de finir, que cette opération a été répétée quatre fois en province depuis qu'elle a éte faite ſur la femme Souchot, juſqu'au 3 juin, jour où j'écris ce précis. De ces quatre opérations, trois ont réuſſi ſi bien, qu'on a ſauvé les meres & leurs enfans. La quatrieme qui s'eſt faite à Arras, n'a pas eu un ſuccès ſi heureux. La mere eſt morte au bout de quatre jours. Son enfant l'avoit précédée. Cette mort a excité l'attention du miniſtere public. On a ouvert le cadavre par ſes ordres, & l'état où l'on a trouvé les choſes, a été conſigné dans un procès verbal ſigné des médecins & des chirurgiens de cette ville. Il conſiſte par la deſcription qu'on trouve dans cette piece, que le baſſin étoit vicié. Les cauſes de mort n'ont pas paru dépendre de l'opération.

*FRAGMENT d'une lettre écrite à M. Jumelin, D. M. P.*

. . . . . .

. . . . . A propos de nouveautés, éclairez-moi, je vous prie, ſur l'opération de la ſection de la ſimphiſe. On nous l'a annoncée d'abord comme un préſent du ciel. Mais à peine nos cœurs s'ouvroient à l'approche d'une nouvelle ſi conſolante, qu'ils ont été reſſerrés par les cris de la critique qui nous a dépeint cette invention comme un monſtre vomi par l'enfer. Ce n'eſt pas qu'elle m'éblouiſſe par les mots d'amour de l'humanité, &c. je ſais que le plus vil intérêt perſonnel ſe maſque ſouvent ſous ces grands noms; mais je n'ignore pas non plus que l'inventeur d'une choſe & ſes adhérens, la voyent preſque toujours avec des yeux qui groſſiſſent beaucoup ſes avantages & diminuent ſes défauts, & qu'ainſi, leur témoignage doit être un peu ſuſpect. Il eſt vrai que dans ce cas-ci, ils ont le fait pour eux, puiſqu'ils montrent la Souchot guérie; mais leurs adverſaires ne ſont pas ſans quelque bonnes raiſons au moins en apparence. Et en phyſique, un ſeul fait, fortement contredit d'ailleurs, ne prouve pas plus, à mon avis, que les meilleurs raiſonnemens ſans expérience. Enfin, comme je ſuis trop peu inſtruit

ſur ces matieres, pour apprécier les raiſons des critiques, & en même-temps trop curieux pour ne pas chercher à connoître leur valeur, je m'adreſſe à vous pour cet effet. Répondez-moi à ces deux queſtions ſi rebattues : *la ſection de la ſimphiſe eſt-elle utile ? Eſt-elle dangereuſe ?* &c.

## *RÉPONSE.*

Vous me demandez..... je vais vous ſatisfaire exactement. Reprenons les choſes dès l'origine.

La tête d'un enfant qui ſe préſente au paſſage, pourvu qu'elle ait un peu d'entrée, agit comme un coin qui tendroit à ouvrir le baſſin. Son effort eſt quelquefois ſi grand, dans un baſſin mal conformé, que les ligamens des trois ſimphiſes s'allongent conſidérablement, & peut-être même ſe rompent en partie. On a obſervé qu'en devant, cet allongement avoit été quelquefois porté à 8 ou 10 lignes. Si telle choſe arrive quand le mouvement eſt diſtribué ſur les trois ſimphiſes, qu'arrivera-t-il, ſi après avoir ouvert celle du pubis, on laiſſe les deux autres chargées de tout l'effort, & ſur-tout, ſi l'on conſidere qu'en ce cas, les os des îles ſont les fonctions d'un levier d'une grande énergie ? Il faudra néceſſairement que les ligamens ſacro-iliaques prêtent ou rompent ; il n'y a pas de milieu.

Donc, quand on ouvre la ſimphiſe du pubis, & que l'enfant ne rencontre d'autres obſtacles à vaincre que la réſiſtance des ligamens ſacro-iliaques, il s'ouvrira un paſſage.

Donc, toutes les fois qu'on ouvrira la ſimphiſe, on procurera la ſortie d'un enfant arrêté par l'étroiteſſe du baſſin.

Donc l'ouverture de cette même ſimphiſe eſt utile pour procurer la ſortie de l'enfant. Tout ce qu'on a dit contre cette aſſertion n'eſt que puérilité. Il falloit ſeulement examiner ſi c'eſt à des conditions funeſtes pour la mere.

Pour nous en convaincre, voyons ce qui ſe paſſe dans le baſſin ouvert, quand la tête de l'enfant le traverſe. Alors, ou l'écartement ſpontané qui a eu lieu après la ſection, lui a ouvert une voie ſuffiſante, ou cette voie n'étant pas aſſez large, elle s'agrandit en paſſant. On n'obſerve d'offenſé, dans le premier cas, que la ſimphiſe dont la ſection a été faite, & la veſſie qui eſt décollée d'avec les os pubis. Mais dans le ſecond, il peut y avoir un tiraillement, peut-être même un déchirement des ligamens ſacro-iliaques.

Trois choſes donc fourniſſent matiere à notre examen. 1°. La ſection elle-même, ſavoir ſi la réunion pourra ſe faire. 2°. Le décollement de la veſſie, s'il eſt ſans danger, &c. 3°. Enfin, l'état

des ligamens ſacro-illiaques, & les conſéquences qui en peuvent réſulter.

De ces trois queſtions, la ſolution des deux premieres eſt abſolument réſervée à l'expérience, & elle s'eſt expliquée, juſqu'à préſent, d'une maniere très-favorable à l'opération. Je pourrois même dire qu'elle eſt ſur ce point tout-à-fait déclarée en ſa faveur. Notre examen ſe réduit donc à l'état des ligamens ſacro-iliaques, & c'eſt ſur lui que va ſe porter notre vue toute entiere.

Le tiraillement qu'ils peuvent ſouffrir, peut être conſidéré en raiſon de ſon intenſité & en raiſon de ſa qualité. J'entends par ſon intenſité la quantité d'étendue qui y a donné lieu, & par ſa qualité, l'état où il a mis les fibres, ſi elles ne ſont qu'étendues ſans aucune ſolution de continuité, ou ſi elles ſont rompues en tout ou en partie.

La quantité d'étendue qui y a donné lieu, dépend de l'écartement des os des îles d'avec le ſacrum.

L'état de ſimple allongement ou de rupture des parties, dépend, 1°. de l'étendue qu'elles ont prêtée; 2°. de leur diſpoſition plus ou moins grande à ſe dilater; 3°. de la vivacité du mouvement qui leur a été imprimé.

L'écartement qui doit avoir lieu entre les os des îles & le ſacrum, ſe trouve aiſément au moyen des quatre données ſuivantes. La premiere eſt l'écartement entre les pubis. La ſeconde, la largeur du ſacrum. La troiſieme, ſon épaiſſeur dans l'endroit de ſon articulation avec les os innominés. La quatrieme, enfin, l'étendue du petit diametre du baſſin.

Pour établir la démonſtration de ce que j'avance, & en déduire les conſéquences néceſſaires, j'ai eu recours aux figures ci-jointes, & dont voici l'explication. Elles repréſentent les contours du détroit ſupérieur de baſſins de diverſes grandeurs. A B C D repréſentent un élément du ſacrum, coupé en arriere par la ligne D C. La partie interne du ſacrum, conjointement avec les os innominés & pubis, déſignés par les lignes A E & B E, forment le détroit ſupérieur D I. G & C L E, ſont des lignes qui repréſentent la partie interne de ces mêmes os innominés & pubis, ſéparés en E qui eſt l'endroit de la ſimphiſe du pubis, & écartés l'un de l'autre de l'eſpace G F.

Les autres lignes n'ont été tracées que pour les démonſtrations. Ces lignes ſont D E, & C E qui partent des centres de mouvement D & C, pour aller ſe réunir en E, & former avec D C un trian-

gle, dont E H mesure la hauteur. Quand la simphise est ouverte, & que les côtés du bassin s'écartent l'un de l'autre, ces deux lignes D E & C E font l'office de rayons vecteurs, & deviennent E C & G D, après avoir décrit par leur extrémité les arcs E F & E G. G M est une perpendiculaire abaissée sur D C.

Je dis donc qu'au moyen de cette construction & avec les données ci-dessus, on peut assigner, pour tous les cas possibles, la grandeur de l'hiatus qui doit se former entre les os des îles & le sacrum, & la distance de l'extrémité antérieure des pubis de cet os. Je vais d'abord résoudre généralement ce problême; ensuite, pour en mieux faire comprendre la solution, je l'appliquerai à des cas particuliers.

On a par la construction D E : G E = D A : I A. On connoîtroit donc I A que nous cherchons, si on connoissoit les trois premiers termes, mais on ne connoît que D A. Il faut essayer de trouver les deux autres.

Nous connoissons E H & D H, deux côtés d'un triangle rectangle, dont D E est l'hipoténuse; donc, en nommant pour abréger E H, $a$, & D H, $b$, on aura $\sqrt{aa+bb} = DE$. On aura de même la valeur de G E, en trouvant la grandeur de l'angle G D E compris entre deux côtés égaux connus : or, cet angle G D E égale l'angle G D H, moins l'angle E D H qu'on connoît déja. Pour trouver la valeur de l'angle G D H, il n'est besoin que de trouver celle de G M, sinus droit de cet angle; or, en appellant $d$, D M qu'on connoît déjà, on a $\sqrt{\sqrt{a^2+b^2}\times\sqrt{a^2+b^2}-d^2} = GM$. Ayant une fois la valeur de l'angle G D H pour avoir celle de G E, côté correspondant de cet angle, on fait la proportion suivante. Sinus E : sinus D = G D : $\frac{\text{sinus D} \times GD}{\text{sin. E}} = GE$, ou algébriquement, nommant sinus E, $e$, & sinus D, $f$, on aura $e : f = \sqrt{a^2+b^2} : \frac{f\times\sqrt{a^2+b^2}}{e}$.

On a donc pour la proportion D E : G E = D A : A I. En nommant D A qui est connu, $h$, on a, dis-je, $\sqrt{a^2+b^2} : \frac{f\times\sqrt{a^2+b^2}}{e} = 1 : \frac{f\times\sqrt{a^2+b^2}\times h}{e\sqrt{a^2+b^2}}$ lequel quatrieme terme est, comme on voit, la formule générale qui exprime l'écartement entre le sacrum & les os des îles pour tous les cas possibles.

De cette démonſtration, coulent immédiatement deux corollaires. Le premier eſt, que plus le diametre antéropoſterieur eſt petit (toutes choſes d'ailleurs égales), plus l'excès de G M ſur E H eſt grand. Le ſecond, que plus ce même diametre eſt petit, plus l'angle I D A, & par conſéquent l'écartement entre les os des îles & le ſacrum, eſt grand. Il eſt aiſé de ſaiſir la métaphyſique de ces deux propoſitions; en conſidérant que ſi dans des cercles inégaux on ôte une portion égale du coſinus d'un angle, cette portion contiendra plus de parties de rayon du petit cercle que du grand, & que par conſéquent, l'angle dont il eſt coſinus, croîtra plus dans le petit cercle que dans le grand; mais cet angle ne peut s'agrandir davantage ſans que ſon ſinus droit n'en faſſe autant: or, plus le petit diametre d'un baſſin eſt court, plus D E l'eſt auſſi; mais c'eſt D E qui décrit l'arc G E; donc, quand toutes choſes ſont égales d'ailleurs, l'angle G D E, & par conſéquent ſon ſinus droit G M, croiſſent plus dans le baſſin, dont le petit diametre eſt le plus court. Mais c'eſt cet angle qui détermine l'écartement entre les os des îles & le ſacrum, & ſon ſinus droit qui meſure la diſtance du ſacrum aux os pubis; donc, &c.

Je vais maintenant appliquer cette ſolution univerſelle à des cas particuliers.

Soient les trois baſſins figurés 1, 2 & 3. Le petit diametre du premier, eſt de 4 pouces; celui du ſecond, de 2 pouces & demi; & enfin, celui du troiſieme, de 2 pouces. Les autres données ſont les mêmes pour tous les trois; ſavoir,

La largeur du ſacrum D C = 4 pouces.

L'écartement des pubis G F = 2 pouces 6 lignes.

La largeur de l'articulation D A = 1 pouce 6 lignes.

Cela poſé, on a pour la premiere figure, après le calcul fait,

$$\frac{f\times\sqrt{aa+bb}\times h}{e\sqrt{aa+bb}} = 4 \text{ lig. } \tfrac{1}{3} \;\&\; \sqrt{\sqrt{aa+bb}\times\sqrt{aa+bb-dd}} = 5 \text{ p.}$$

4 lignes. La premiere expreſſion marque, comme on ſait, l'écartement entre les os des îles & le ſacrum; & la ſeconde, l'éloignement de ce même os ſacrum de l'extrémité des os pubis.

Ces deux formules donnent, pour la ſeconde figure, ſavoir, la premiere, 6 bonnes lignes, & la ſeconde, 3 pouces 11 lignes. $\frac{2}{3}$.

Enfin, ces mêmes formules valent, dans la troiſieme figure, ſavoir, la premiere, 7 lignes, & la ſeconde, 3 pouces 6 lignes $\frac{1}{4}$.

Maintenant, ſi à ces cas particuliers nous faiſons l'application

des corollaires ci-deſſus, nous rendrons ſenſible la grande différence entre les hiatus ſacro-iliaques produits par un égal écartement des pubis, dans des baſſins dont le petit diametre eſt différent, puiſque dans un baſſin dont ce petit diametre eſt de 4 pouces, un écartement de 2 pouces & demi entre les pubis, ne donne que 4 lignes $\frac{1}{3}$ d'hiatus ſacro-iliaques, tandis que ce petit diametre n'étoit que de 2 pouces & demi, ce hiatus ſeroit, toutes choſes égales d'ailleurs, de 6 lignes, ce qui fait près d'un tiers de différence. Et ſi ce petit diametre n'avoit que 2 pouces, l'hiatus ſeroit de 7 lignes. Il en eſt de même de l'éloignement des pubis du ſacrum, comme on l'apperçoit aiſément. Dans le premier baſſin, il eſt de 4 lignes; dans le ſecond, de 5 lignes $\frac{2}{3}$, & dans le troiſieme, de 6 lignes $\frac{1}{3}$. J'ai d'autant plus inſiſté ſur ces articles, qu'ils ſont moins connus ſur-tout l'écartement dans les ſimphiſes ſacro-iliaques, qui eſt le plus important. On ne s'imagine pas d'abord qu'un écartement de 3 pouces & demi entre les pubis, ne met pas les ligamens ſacro-iliaques plus en ſouffrance dans un baſſin dont le petit diametre eſt de 4 pouces, que ne le fait dans un baſſin dont le petit diametre eſt de 2 pouces & demi, un écartement de 2 pouces & demi entre ces mêmes pubis.

J'avois à déterminer l'écartement qui a lieu entre les os des îles & le ſacrum, dans l'opération de la ſection de la ſimphiſe; j'ai réſolu la queſtion généralement; j'ai appliqué la ſolution à des cas particuliers, & j'en ai en même-temps tiré les conſéquences néceſſaires. J'aurois donc rempli ma tâche, ſi les données dont je me ſuis ſervi n'avoient pas beſoin elles-mêmes des remarques particulieres que je vais faire.

J'ai ſuppoſé la largeur du ſacrum de 4 pouces. C'eſt l'étendue qu'il a ordinairement ou à peu près à ſa patrie ſupérieure. On conçoit bien que cette dimenſion peut varier; mais cette variation, quand elle n'eſt pas conſidérable, ne peut produire un effet ſenſible. Cet effet ſeroit dans l'opération de la ſection, ſi cet os étoit plus étroit, de produire moins d'éloignement entre le pubis & le ſacrum, toutes choſes égales d'ailleurs, *& vice verſâ.*

Les mêmes remarques ont lieu pour la diſtance où j'ai ſuppoſé le centre du mouvement dans les ſimphiſes ſacro-iliaques. L'expérience m'a fait connoître, qu'on doit le placer ordinairement à un pouce & demi à peu près de l'angle A & B du ſacrum. Si cette diſtance devient plus petite, l'écartement entre les os des îles & le ſacrum eſt, (toutes choſes égales d'ailleurs), plus petit & l'éloignement des pubis du ſacrum plus grand, *& vice verſâ.*

Pour ce qui concerne le petit diametre du baſſin, comme il eſt

eſſentiel de le connoître exactement dans la perſonne qu'on doit ſecourir, non pas tant pour s'aſſurer de ce qui ſe doit paſſer dans le baſſin pendant l'opération, que pour ſe déterminer à prendre promptement un parti dans les cas équivoques. Je crois devoir propoſer en paſſant un moyen de déterminer ſa grandeur, moyen qui nous manque encore, quoique quelques perſonnes ſe vantent de le poſſéder. Soit un inſtrument, *fig.* 4. A B & C D, ſont deux verges de fer qui ſe croiſent en E, où elles ſont unies par un axe ſur lequel elles tournent. La partie E A égale E C, & E B égale E D. D F eſt une regle attachée en D, & qui eſt diviſée en pouces & lignes. Comme je ne prends pas cet objet fortement en conſidération, je laiſſe le reſte à votre ſagacité. Je dis ſeulement qu'en portant avec le doigt index l'extrémité A contre le ſacrum, ouvrant enſuite l'inſtrument juſqu'à ce que C qu'on conduit avec le doigt, touche le pubis, & alors, appliquant la regle D F contre l'extrémité B, la diviſion qu'elle rencontre marque la grandeur du petit diametre; vous comprenez de reſte, qu'après avoir porté une des branches de l'inſtrument dans le vagin contre le ſacrum, on pourroit appliquer l'autre arrangée pour cet effet en dehors; & alors, en eſtimant l'épaiſſeur de la graiſſe & des os pubis, &c.

Enfin, la connoiſſance de la quatrieme donnée, l'écartement requis entre les os pubis pour telles ou telles circonſtances eſt compoſée elle-même de pluſieurs autres connoiſſances qui auroient eu beſoin d'une démonſtration préliminaire; mais j'ai été retenu par le manque de données ſuffiſantes pour le faire geométriquement. Si le contour de la tête étoit une courbe réguliere, cette démonſtration ſeroit poſſible; car tout conſiſte à déterminer les interſections G & F, des lignes G E, E F, avec G O F. (*Voyez la ſeconde fig.* où j'ai poſé le plus grand ſegment de la tête d'un enfant). Or, on connoît à peu près le petit diametre du baſſin, de même que celui de la tête de l'enfant; donc on connoît O E qui eſt l'excès de l'un ſur l'autre, &c.

Mais quand la courbe eſt irréguliere comme celle de la circonférence de la tête d'un enfant, on eſt obligé pour chaque point de l'abciſſe, de meſurer l'ordonnée, & c'eſt par ce ſeul tâtonnement qu'on peut parvenir à eſtimer l'écartement qui doit avoir lieu dans différentes circonſtances. La facilité d'employer ce moyen me diſpenſe d'en parler davantage. J'ajouterai ſeulement qu'on le trouve devoir être de 2 pouces 8 lignes, à peu près dans un baſſin dont le petit diametre eſt de 2 pouces & demi, celui de la tête de l'enfant ayant 3 pouces & demi.

Je me ſuis peut-être trop étendu, mais j'ai été ſcrupuleux de ne pas m'écarter du chemin étroit de l'analyſe, qui ſeul conduit aux vérités

vérités du genre de celles qui ſont l'objet de mes recherches. Le fruit de mon travail eſt de vous avoir fait connoître le rapport des mouvemens qui s'operent dans le baſſin pendant l'opération; mais ſon but immédiat étoit de découvrir l'étendue que doivent prêter les ligamens ſacro-iliaques. D'après mes démonſtrations, il eſt évident que, quand bien même le petit diametre du baſſin n'auroit que deux pouces de longueur, l'écartement entre les os des îles & le ſacrum n'auroit jamais plus de 8 à 9 lignes. Mais l'expérience a démontré que vers la fin de la groſſeſſe, les fibres ligamenteuſes qui lient ces os, ont vers 3 ou 4 lignes d'allongement naturel; donc il ne leur faudroit plus que 4 à 5 lignes de dilatation pour atteindre ce terme; donc, &c.

Le ſecond point, qui regarde la diſpoſition des fibres à s'étendre, dépend des conſidérations particulieres ſur les individus. J'ai dit, & tout le monde ſait, que cette faculté des fibres animales varie dans chaque ſujet; ſi nous prenons l'expérience pour guide, nous trouvons que ces ligamens ont quelquefois prêté ſans ſe rompre, en y comprenant leur allongement naturel 10 lignes & peut-être davantage. Or, ſi nous prenons un terme moyen pour ceux qui peuvent prêter le moins poſſible, nous aurons encore 5 ou 6 lignes, eſpace preſque toujours ſuffiſant.

On me dira peut-être que l'extenſion obſervée dans des accouchemens labourieux s'eſt faite par degrés, au lieu qu'ici elle ſe fait bruſquement. Mais moi je demande, qu'eſt-ce qui empêche qu'on imite la nature? Il ne faudroit pour cela qu'ouvrir la ſimphiſe quelque temps avant l'acouchement, & ſoll citer peu à peu la dilatation. C'eſt un moyen que je propoſe pour les cas où il faudroit un écartement conſidérable, ou quand la rigidité des fibres du ſujet paroîtra l'exiger.

Voilà, je crois, la ſolution exacte des trois queſtions dont j'avois entrepris de rendre compte; ſavoir, la premiere de l'étendue que les ligamens ſacro-iliaques avoient à prêter; la ſeconde, de leur faculté plus ou moins grande à s'étendre; la troiſieme enfin, de la vivacité du mouvement qui leur eſt imprimé. Solution qui vous fait connoître la maniere dont j'enviſage cette opération, puiſque je fais conſiſter tout ſon danger dans le tiraillement des ligamens des ſimphiſes poſterieures du baſſin.

Mais ſi par malheur ces ligamens avoient ſouffert ou étoient rompus, qu'arriveroit-il? je n'en ſais rien; peut-être ce qui arrive à des luxations ordinaires. Mais l'état de la malade, le ſiége du mal, la ſtructure des parties ne ſont-ils point des circonſtances qui aggraveroient la nature du mal? peut-être; mais c'eſt à l'expérience ſeule à prononcer définitivement ſur cette matiere. C'eſt pourquoi, quand M. le Garde des ſceaux a demandé à la faculté de Médecine ſi cette ſection faite ſur une femme bien conformée pourroit jetter

quelques lumieres ſur l'opération en général, j'ai tenu fortement pour l'affirmative, mes raiſons étoient que conſidérant la ſouffrance des ligamens ſacro-iliaques comme le plus grand accident de l'opération, ſi on faiſoit un écartement forcé de trois à quatre pouces, par exemple, dans un baſſin bien conformé, on auroit pu, des ſuites d'une telle manœuvre, tirer des lumieres qui nous manquent & dont le défaut ne m'empêche pas pourtant, comme vous voyez, d'incliner à croire que cette opération n'eſt pas ſi dangereuſe qu'on a voulu la faire enviſager. Mais c'eſt vous en avoir aſſez entretenu, &c.

# LETTRE

## A M. DE MORVEAU, ſur la formation de la Grêle ;

*Par M. MONGEZ, Chanoine Régulier de la Congrégation de France, Profeſſeur de Philoſophie à Saint-Lô, & des Académies Royales des Sciences de Rouen, de Dijon, &c.*

MONSIEUR, nous avons éprouvé à Rouen le jeudi au ſoir 22 janvier, un orage ſingulier, & dont la deſcription ne peut qu'intéreſſer par ſes phénomenes ceux qui cherchent à étudier la nature dans elle-même. La pluie tomboit depuis pluſieurs jours. Le barometre depuis le 18 du mois varioit entre 27 pouces 10 lignes & 27 — 5 $\frac{1}{2}$, le thermometre depuis 8 au-deſſus de O & 2 $\frac{1}{2}$; le vent avoit pendant ce temps-là preſque toujours ſoufflé entre le ſud & le ſud-oueſt. Enfin jeudi au ſoir, vers les quatre heures, la pluie redoubla, & à quatre heures & demie, le barometre marquant 27 — 6 $\frac{1}{2}$ & le thermometre 6, un éclair d'un rouge vif éclata & fut accompagné immédiatement d'un violent coup de tonnerre. Incontinent après, les gouttes de pluie tomberent & plus groſſes & plus vîte, mêlées de grêle d'une groſſeur ordinaire. Le tonnerre redoubla, la pluie & la grêle augmenterent. A huit heures du ſoir, on entendoit encore le tonnerre. Jamais peut-être l'électricité de l'athmoſphere n'a été auſſi animée, ou au moins n'en a donné des ſignes auſſi ſenſibles. Des coups de tonnerre ſe ſuccédant rapidement, des éclairs vifs & d'une couleur rouge-foncée, différentes aigrettes électriques apperçues ſur des lieux élevés de la ville, mais ſur-tout les deux phénomenes ſuivans peuvent faire juger de la quantité de l'électricité dont le nuage orageux & l'athmoſphere étoient imprégnés.

Un particulier de cette ville traverſant une place fut tout d'un coup environné d'une grande flamme. Les paſſans s'en apperçurent, & une bonne-femme tout effrayée de ce ſpectacle ſe mit à crier: » voilà un Monſieur tué par le tonnerre. »

Le ſecond phénomene eſt celui que M. Chef-d'hôtel a apperçu, & dont il a fait le rapport à l'académie de Rouen, en ces termes:

» Jeudi, 22 de ce mois, environ à 5 heures du ſoir, & une petite » demi-heure après un coup de tonnerre aſſez violent, qui avoit » été précédé de quelques autres plus foibles, un météore igné s'eſt » allongé pendant une demi-minute au plus, en formant un cylindre » de feu d'environ deux pieds de diametre, qui venoit du ſud-eſt, » & étoit incliné d'environ 70 degrés à l'horizon. Lorſque ce cylindre » eut acquis preſque 80 pieds de hauteur, il fut tranſporté avec la rapi- » dité d'un éclair dans la cour de M. de M..., où ſon extrémité infé- » rieure arrivée ſur le pavé, s'eſt étendue en formant un pavillon de » trompette renverſée, de 8 pieds au plus de diametre; le tout ſans » bruit ſenſible & ſans faire aucun dommage. Je crois que ce cylindre » s'eſt courbé pour ſe plonger dans la cour de Madame de M... Je ne » peux cependant l'aſſurer, parce que j'étois preſque dans la direc- » tion de l'axe du cylindre à environ 60 pieds de l'endroit, où le » pavillon de trompette renverſée s'eſt formé, que le mouvement » du cylindre, la formation du pavillon & l'extinction du tout » ont été faits en un inſtant. »

Deux choſes m'ont frappé dans cet orage, la quantité d'électricité dans l'athmoſphere, & la grêle qui ne paroît avoir été formée que par le tonnerre & la matiere électrique. Ces deux obſervations me firent faire beaucoup de réflexions ſur la cauſe de la grêle; je conſultai l'Encyclopédie, votre ingenieux Mémoire inſéré dans le cahier de janvier 1777 du Journal de Phyſique, les difficultés propoſées à ſon ſujet par le docteur Chambon, dans octobre de la même année, & quelques phyſiciens modernes. Le parallele de divers ſyſtêmes me conduiſit à adopter le vôtre, ſinon en tout, du moins pour les cauſes. Les expériences de M. l'abbé Nollet, & quelqu'unes que j'ai faites ſur le même objet, m'ont abſolument convaincu que l'électricité hâtoit l'évaporation. Celles de M. Franclin, du p. Herbert, les vôtres & celles de pluſieurs ſavans ont démontré que l'évaporation conduit au froid. Réuniſſant ces deux vérités, vous vous en ſervez pour expliquer la formation de la grêle. J'admets avec vous ces deux cauſes, c'eſt ſeulement dans leur marche & dans la maniere qu'elles agiſſent, que nous ne ſommes pas tout-à-fait d'accord. Permettez-moi de vous propoſer quelques difficultés, & de vous détailler enſuite mes idées.

Voici en deux mots vos principes: l'évaporation produit du froid; l'électricité produit l'évaporation. En voici l'application. « Une nuée

» eſt un amas de vapeurs abondamment chargées de matiere électri-
» que ; tant qu'il y a excès de cette matiere, elle favoriſe continuelle-
» ment l'évaporation ; & puiſque l'évaporation produit le refroi-
» diſſement, il eſt tout ſimple que par la ſucceſſion des inſtans,
» les vapeurs ainſi électriſées, ſe condenſent & arrivent au point de
» congélation, parce que la matiere électrique n'eſt pas plus capable
» de reſtituer la chaleur actuelle, que l'éther qui forme une athmoſ-
» phere autour de la phiole remplie d'eau; quoique nous ne puiſſions
» douter que cette liqueur ne contienne bien plus qu'elle, de principes
» inflammables. »

Plus bas vous ajoutez : « Je demanderai que l'on m'accorde ſeule-
» ment que la vapeur électriſé devient un meilleur conducteur de
» chaleur, que celle qui ne l'eſt pas. Rien de ſi provable; car un
» fluide électriſé approche plus de la nature des ſubſtances volatiles
» & ſpiriteuſes ; nous le ſentons par analogie, nous le voyons par
» l'obſervation, puiſque l'eau électriſée devient ſenſiblement plus
» évaporable. Il n'en faut cependant pas davantage pour fonder mon
» explication. »

Pardonnez-moi, Monſieur; au moins pour moi il en faut davantage; il faut que vous me prouviez comment des vapeurs électriſées, & par conſéquent meilleur conducteur de la chaleur (1), peuvent ſe condenſer, ſe congeler; comment une partie des vapeurs d'une nuée peut être électriſée, tandis que l'autre ne l'eſt pas, & que c'eſt ſeulement celle-là qui ſe change en glace ; comment des parties d'eau inſenſibles, actuellement en vapeurs, actuellement électriſées, & par conſéquent dans un état de répulſion continuelle, peuvent former des canons de glace de pluſieurs pouces de diametre ; ( plus vous admettrez de l'électricité dans la nuée, plus nous aurons d'évaporation, plus de dilatation & cependant moins de gros glaçons ); pourquoi les nuages étant toute l'année électriques plus ou moins, ne donnent pas toujours de la grêle; pourquoi, enfin, la grêle, d'après le plus grand nombre d'obſervations, ne précede preſque jamais, & ſuit preſque toujours de violens coups de tonnerre; ce ſont ces difficultés réſultantes de votre expoſition qui m'embarraſſent dans ce ſyſtême ainſi préſenté.

Et en effet, les nuages ſont toujours & en tout temps électriques.

(1) Les métaux, & en général tous les corps anélectriques, ſont les meilleurs conducteurs de la chaleur; ils s'échauffent plus vîte, & ſe refroidiſſent plus lentement que les autres ſubſtances.

Mais d'où leur vient cette électricité? comment la conſervent-ils? comment la perdent-ils? Voilà trois queſtions qu'il faut néceſſairement réſoudre avant que de chercher à expliquer la grêle.

1°. Un nuage eſt un compoſé de molécules acquéuſes extrêmement tenues qui ſe ſont élevées de la ſurface de la terre par l'affinité de l'air avec l'eau, par la raréfaction & la chaleur de l'air, par le mouvement que la lumiere du ſoleil produit dans tous les corps qu'elle pénetre. L'eau en s'élevant, entraîne néceſſairement les particules du fluide électrique diſſéminé dans toutes les ſubſtances ſublunaires; ou peut-être même, cette eau ſe charge-t-elle de molécules de lumiere qui, en s'inſinuant dans les pores des corps, s'y combinent avec eux & adherent aſſez fortement pour qu'elles accompagnent les vapeurs & les exhalaiſons dans leur aſcenſion à travers l'athmoſphere. De plus, les nuages s'électriſent encore dans les régions élevées de l'air, en s'imbibant du fluide lumineux; ſur-tout, ſi celui-ci eſt le principe de l'électricité, comme je le penſe & que tout porte à le croire.

2°. Le nuage ainſi électriſé reſtera dans cet état juſqu'à ce que quelques cauſes étrangeres lui ſoutirent cette quantité; mais il ne s'en dépouillera pas de lui-même: comme une bouteille de Leyde, le tableau magique, l'électrofore de M. Volta ne s'épuiſent d'électricité que lorſque l'air ambiant, moins électriſé, pompe, pour ainſi dire, & s'approprie la quantité dont on avoit ſurchargé ces corps. Mais quand l'équilibre eſt rétabli, l'électricité eſt inſenſible & dans le corps électriſé & dans les corps environnans. De même, le nuage tant qu'il ne ſera pas électriſé en plus, ne donnera aucun ſigne d'électricité, quoique cependant il en contienne.

3°. S'il s'électriſe en plus, ou par ſon mouvement rapide dans l'athmoſphere, (car le nuage peut être comparé, dans ce moment, au plateau d'une machine électrique, & l'air aux couſſins) ou par quelques cauſes particulieres, il doit ſe garnir d'aigrettes, tendre à ſe dépouiller de cette ſurabondance d'électricité: ce qui arrivera à l'approche d'un nuage qui en contiendra moins. Le fluide pour ſe mettre de niveau, s'élancera de celui qui en contiendra davantage, dans celui qui en contiendra moins. Si ce nuage vient à paſſer près d'une haute montagne, il en ſera attiré, il deſcendra & prendra au grand reſervoir, c'eſt-à-dire à la terre, une portion de ſon ſuperflu. Cette décharge & ce dépouillement ſe feront par le moyen d'une étincelle proportionnée à la quantité d'électricité renfermée dans ſon ſein. Voilà tout naturellement le tonnerre.

*Feriunt. . . . . ſummos fulmina montes*

Si, au contraire, ce nuage rencontre des pointes, il ſe dépouillera inſenſiblement ſans bruit & ſans éclat.

Tel eſt l'état d'un nuage conſidéré comme électrique, c'eſt-à-dire; tel eſt l'état du fluide électrique intimement uni aux vapeurs d'un nuage. Mais comment ſe comportent ces vapeurs ainſi électriſées ?

Suivant votre idée ingénieuſe, Monſieur, il s'établit une évaporation dès le premier inſtant de l'électricité. Je croirai, au contraire, que cette évaporation n'a lieu que lorſque le nuage électriſé en plus & ſurabondamment chargé, commence à s'en dépouiller d'une partie. Car autrement, le nuage étant continuellement électrique, l'eau s'évaporeroit continuellement, & nous aurions, au lieu de pluie, une grêle, ou au moins une neige continuelle; ce qui eſt oppoſé à l'expérience journaliere. De plus, vous ſavez que l'évaporation n'eſt que le mouvement d'un fluide occaſionné ou par l'échappement d'un autre fluide qui, traverſant le premier, entraîne avec lui ſes parties les plus ſubtiles, (telle eſt l'évaporation de l'eau ſur le feu, ou qu'on électriſe) ou par l'attraction & la diſſolution opérée par une ſubſtance qui repoſe ſur ce fluide, & qui le rencontre dans ſa ſphere d'activité (comme l'air & la lumiere ſur les liqueurs, un fer rouge au deſſus d'une maſſe réſineuſe). Aucun de ces cas ne peut convenir au nuage qui n'eſt pas électriſé en plus; dès-lors, point d'évaporation.

Mais, me direz-vous, on ne s'appercevroit de l'electricité des nuages que lorſqu'ils en ſeroient ſurabondamment chargés, ou plutôt ils le ſont donc toute l'année, puiſqu'ils en donnent des ſignes.

La réponſe eſt facile : 1°. les nuages quoique toujours électriques, ne le ſont pas toujours *en plus*. 2°. Quelque foible que ſoit cette ſurabondance, elle doit être ſoutirée par la pointe d'un électrometre & agir ſur ſes deux petites boules. Toutes les fois qu'à une quantité donnée d'électricité, vous en ajouterez une nouvelle, le corps qui en ſera le depôt, en donnera des ſignes par la répulſion. Tel eſt l'état de l'électrometre à l'approche d'un nuage. Si ce nuage électriſé, naturellement formé très-haut vient à deſcendre, dès cet inſtant il s'électriſera poſitivement, & plus il deſcendra des regions ſupérieures de l'athmoſphere, plus il les parcourra avec rapidité, plus il ſe déchargera. La pointe iſolée ſoutirera alors cette ſurabondance. Mais ſi le nuage s'eſt formé dans une région moyenne, qu'il ne s'éleve ni ne s'abaiſſe point, & que ſon mouvement horizontal ſoit très-peu conſidérable, la ſurabondance ſera preſque nulle, & l'indication de l'électrometre très-foible. Remarquons cependant que dans quelqu'état que ſoit le nuage, c'eſt toujours un amas de vapeurs dont les molécules extrêmement fines & diviſées ſont plus légeres qu'un pareil volume d'air, & que pour que nous ayons des gouttes tombantes ſoit en pluie, ſoit en gréſil, il faut une autre cauſe violente qui raſſemble ces vapeurs & les condenſe en glace.

Comment donc la grêle se formera-t-elle ? le voici : Tant que le nuage n'aura pas une surabondance d'électricité, point d'évaporation ; car s'il se faisoit une évaporation, les vapeurs, loin de descendre, monteroient plus haut, devenant plus tenues & plus légeres. Point d'évaporation, par conséquent point de nouveau degré de froid ; car s'il survenoit un nouveau degré de froid sans évaporation, les molécules de vapeurs se condenseroient, formeroient des gouttes & tomberoient. Les molécules flotteront donc tranquillement les unes à côté des autres à une hauteur proportionnée à leur pesanteur, Si tout d'un coup un nuage surchargé d'électricité vient à passer à côté du premier, ou au dessus ou au dessous de lui, il se dépouillera de son excès. S'il le fait tranquillement, par communication & sans étincelle, les molécules des vapeurs électrisées *en plus* s'attireront tout doucement, se réuniront en petites gouttes, redescendront dans les régions inférieures de l'athmosphere, jusqu'à ce que rencontrant une zone d'air assez chaude pour les raréfier de nouveau, elles se dépouilleront de leur surabondance d'électricité, se rediviseront & remonteront dans les régions supérieures. C'est à l'instant de ce dépouillement, s'il s'est fait assez proche de la terre, que les électrometres deviendront sensibles (1). Ne croyez pas le mouvement alternatif de condensation & de raréfaction, de montée & de descente des nuages, chimérique & imaginaire : je l'ai observé un très-grand nombre de fois, sur-tout à midi en regardant par l'ouverture verticale de notre observatoire. Tout le monde peut remarquer que les nuages sont tantôt plus épais, tantot plus déliés, tantôt plus élevés, tantôt plus bas, effet produit par le mouvement alternatif dont je viens de parler.

Mais si une vive étincelle, une commotion violente sert de dépouillement d'un nuage à l'autre, ou si cette étincelle est produite à l'approche d'une haute montagne, d'un édifice très-élevé, il se fait un bouleversement subit & total dans le nuage vers l'endroit de la communication. Les molécules s'amoncellent les unes contre les autres, se réunissent, forment de grosses gouttes. Toutes ces grosses gouttes contiennent chacune une portion d'electricité surabondante à celle qu'elles avoient auparavant surchargée, elles tendent à s'en dépouiller. Dès cet instant, les aigrettes commencent, & l'évaporation s'établit. Augmentant de volume & de pesanteur, elles se précipi-

(1) On a remarqué souvent que les électrometres donnoient des signes d'électricité, sans apparence d'orage, & même sans nuage ; ne pourroit-on pas dire que ces signes étoient produits par l'électricité dont se dépouillent les vapeurs aqueuses en se redilatant ?

tent vers la terre où elles arrivent avec une impétuosité proportionnelle à leur masse & à la hauteur d'où elles tombent. C'est dès ce premier instant de l'évaporation & de la chûte que se commence la congélation ; elle dure jusqu'à ce que le glaçon soit bien formé.

Voici à peu près comme je conçois cette formation. La chaleur est produite & conservée par le mouvement né, ou par le frottement, comme entre la lime & le fer limé, ou par l'action d'un fluide en mouvement sur un autre, comme entre le feu & l'eau, la lumiere & l'air ; & ce mouvement doit être un mouvement propre à chaque partie de la masse échauffée. Si l'évaporation fait cesser ce mouvement intestin ; dès-lors l'évaporation produira le froid. L'évaporation occasionnée par l'électricité, celle de l'esprit de vin, de l'éther, &c. &c. n'est absolument qu'une évaporation de surface, évaporation qui divise les corps en molécules infinement petites. En les divisant, elle les écarte, en dégage l'air, & le feu qu'elles pouvoient contenir durant leur réunion. Séparées, elles s'élevent dans l'air & forment autour du corps une athmosphere qui chassera devant elle l'air qui l'environnoit, & occupera sa place. Tout cet espace rempli par ce nouveau fluide, perd sa chaleur par le renouvellement rapide des nouvelles molécules. On conçoit assez que plus la substance qui s'évapore sera composée de molécules tenues, plus la chaleur se dissipera facilement, plus le froid augmentera. Ainsi l'eau en produira moins que l'esprit de vin, l'esprit de vin que l'éther ; & la rapidité de la congélation sera en raison de la vivacité de l'évaporation.

La goutte d'eau formée dans le nuage de la maniere que nous l'avons déjà dit, s'évaporant rapidement par son excès d'électricité & d'autant plus que l'électricité a plus d'énergie, c'est-à-dire, que la surabondance est plus forte, est bientôt environnée d'une athmosphere dont la chaleur, & le mouvement qui lui est propre, sont bannis. Cette athmosphere lui communique insensiblement le froid qu'elle acquiert, de proche en proche, de couches en couches jusqu'au centre de la goutte ; le mouvement cesse, la fluidité s'interrompt & la glace se forme en filets qui laissent encore quelques momens un passage à de nouvelles évaporations. Mais grossissant insensiblement, les passages s'obstruent, la glace devient solide, jusqu'au point que formant une enveloppe autour de la goutte d'eau, l'évaporation produite par l'électricité cesse. Alors, l'eau, l'air, le fluide électrique enchaînés par cette enveloppe, ne peuvent plus s'échapper, & sont retenus pêle-mêle au centre. Bientôt il survient une autre évaporation bien plus énergique parce qu'elle est plus active. C'est celle qui est occasionnée par la chûte de la goutte d'eau & par son transport rapide des régions élevées de l'athmosphere, jusque sur la surface de la terre. Ce glaçon traversant

traverſant avec une vîteſſe accélérée, les différentes couches de l'air, éprouve à ſon paſſage le même effet que la boule du thermometre imbibée d'eſprit de vin ou d'éther, ſur laquelle on ſouffle continuellement. A chaque nouvel inſtant de cette chûte, il ſe produit un nouveau degré de froid par le renouvellement continuel des ſurfaces; la dureté du glaçon augmente, & la congélation pénetre juſqu'au centre de la goutte.

En deux mots, Monſieur, voici tout mon ſyſtême : 1°. Les nuages ſont tous électriques naturellement, & ne s'électriſent *en plus* qu'accidentellement.

2°. Il n'y a point d'évaporation électrique dans le premier cas; elle ne peut avoir lieu que dans le ſecond.

3°. Dès que l'évaporation électrique commence dans une goutte de pluie, il ſe forme autour d'elle une athmoſphere de ſa propre ſubſtance qui intercepte le mouvement & la chaleur répandue dans l'air ambiant.

4°. Cette ceſſation de mouvement produit le froid dans cette athmoſphere.

5°. Ce froid & cet engourdiſſement ſe communique à la goutte d'eau ſucceſſivement juſqu'à ſon centre.

6°. La glace ſe forme alors.

7°. Quand la croûte de glace eſt formée, l'évaporation électrique ceſſe.

8°. Enfin, le glaçon en tombant s'évapore, ſe refroidit, & ſe durcit de plus en plus en parcourant les couches de l'athmoſphere.

Avec ces huit données, je crois que l'on peut facilement réſoudre preſque tous les phénomenes qu'offre la grêle; je vais parcourir les principaux.

1°. *La grêle qui ſe trouve ſur le ſommet des montagnes eſt plus petite que celle qui ſe rencontre dans les vallées.* Au rapport de M. Scheuzer, du célebre Beccaria, de M. Fromond & de pluſieurs voyageurs. Quand le glaçon atteint le ſommet des montagnes, il ne fait que de naître encore, il eſt très-petit. Plus il deſcend dans les vallées plus il ſe refroidit, plus par conſéquent il ſe dilate; le froid augmentant d'intenſité, raréfie la glace. De plus, le glaçon parcourant l'athmoſphere, s'attache toutes les molécules aqueuſes qu'il rencontre, les entraîne en les glaçant autour de lui. Souvent auſſi cet accroiſſement eſt ſenſible par une eſpece de farine blanchâtre, dont ſa ſurface eſt ſaupoudrée. Mais ſi la grêle traverſe la pluie ou tombe avec elle, elle ſe lave, paroît nette ſans cette pouſſiere glacée.

2°. *Le centre de la grêle renferme preſque toujours une eſpece de noyau opaque & blanchâtre, entouré d'une croûte aſſez tranſparente.* Tant que l'évaporation électrique dure, l'air que l'eau tenoit en diſſolution s'échappe avec les petites molécules aqueuſes & ne s'oppoſe point par conſéquent à la tranſparence de la glace; mais dès que la croûte

glacée eſt formée, l'air ne pouvant plus s'échapper, reſte au centre de la goutte interpoſée entre les molécules d'eau : enclavé dans ſes interſtices, il détruit ſa tranſparence. Ajoutez que le noyau n'étant jamais auſſi dur, la glace eſt bien moins homogene. Tout phyſicien ſait que plus la glace eſt pure, moins elle contient d'air, plus elle eſt tranſparente. Il peut ſe faire que quelquefois le noyau intérieur ſera trop dur, ſi l'intenſité du froid, produit par la ſeconde évaporation, a été très-forte, c'eſt-à-dire, ſi la grêle tombe de très-haut.

3°. *La grêle après ſa chûte eſt électrique.* L'évaporation électrique ayant été ſuſpendue, la ſurabondance du fluide électrique n'a pu ſe perdre, on doit donc encore retrouver cet excès après ſa chûte.

4°. *Il grêle quelquefois ſans tonnerre.* Il faut peut-être ajouter ſans *tonnerre ſenſible.* Il peut très-bien ſe faire qu'il y ait eu du tonnerre ſans que nous l'ayons entendu ou remarqué. Mais ſi le bouleverſement peut ſe produire dans le nuage par une étincelle qui occaſionne le même effet avec une détonation foible, comme par des aigrettes qui attirent & repouſſent les molécules d'eau, comme les aigrettes d'un conducteur attirent & repouſſent les petites feuilles de métal, nous aurons de la grêle; dans ce cas, les grains en ſeront petits. Cet effet ſemble avoir lieu, ſur-tout dans les giboulées de mars, où la grêle qui tombe eſt très-menue & que l'on déſigne par le nom de *gréſil.* Au reſte, jamais les glaçons ne ſont ſi gros qu'immédiatement après de violens coups de tonnerre, que dans les orages affreux, comme nous l'apprennent toutes les obſervations faites à cet égard. Je ne citerai ici que deux obſervations que l'on peut voir dans l'Hiſtoire de l'Académie des Sciences, année 1703 & 1753, où il eſt dit, que près d'Illiers, dans le Perche, il tomba une quantité de grêle prodigieuſe, dont les plus petits grains étoient gros comme les deux pouces, les moyens comme des œufs de poule, & les plus gros comme le poing & peſoient 5 quarterons. Dans l'orage de 1753, qui ravagea le pays de Toul le 11 juillet, il eſt à remarquer qu'il commença par quelques coups de tonnerre qui paroiſſoient éloignés : immédiatement après, ajoute l'hiſtorien, tomba une grêle monſtrueuſe pour ſa groſſeur.

Je me contenterai d'ajouter ici le détail d'un orage obſervé à Paris par M. Adanſon le 7 juillet 1769. « L'orage s'annonça, dit-il, » par de groſſes gouttes de pluie très-écartées, accompagnées d'éclairs » & de coups de tonnerre aſſez forts & aſſez fréquens. A ce pré- » lude ſuccéda une pluie forte mêlée de grêle & chaſſée par un » vent d'oueſt aſſez fort, &c. » On peut facilement remarquer dans ce dernier exemple, qu'il s'étoit bien fait un mouvement violent dans la nuée, puiſqu'il tomba de groſſes gouttes écartées; mais ce mouvement n'avoit pas été produit par une décharge électrique,

& la grêle ne commença à ſe manifeſter que quand elle eut été occaſionnée par l'évaporation électrique néceſſaire à la congélation de ces groſſes gouttes. Joignez encore l'orage dont j'ai donné la deſcription au commencement de cette lettre.

5°. *La grêle, ainſi que la pluie redouble après & à chaque coup de tonnerre.* Cet effet n'a pas beſoin d'explication après tout ce que nous avons dit.

6°. *La figure de la grêle varie beaucoup, mais on peut la réduire à ces deux-ci, des cubes arrondis, & des parallélipipedes & polyedres irréguliers.* Les gouttes d'eau ſont ordinairement rondes, mais en tombant elles s'allongent & forment des ellipſes ou des ſpheres applaties à la partie inférieure & ſur les côtés. Si elles ſe glacent dans cette forme, on aura des eſpeces de ſpheres applaties en différens ſens, ou plutôt des cubes preſque ronds. Dans leurs chûtes, ces glaçons ſe choquent & ſe briſent. Si pluſieurs enſemble ſe touchent & ayant même poids, tombent uniformément enſemble, ils ſe collent les uns contre les autres & l'on aura ces polyedres irréguliers de différentes groſſeurs, armés d'eſpece de nervure (1) formée par l'aſſemblage d'autres grêlons plus petits qui y adherent. Ces briſemens & ces aggrégations en mille & mille manieres, forment cette variété de figure que l'on remarque dans la grêle. Ne peut-on pas ajouter que la forme de la criſtalliſation de la glace, étant des aiguilles allongées, la grêle doit néceſſairement offrir de ſurfaces planes, longues ou cubiques, plutôt que des ſurfaces rondes?

7°. *Elle tombe preſque toujours avec la pluie lorſqu'elle eſt petite, mais lorſqu'elle eſt groſſe, elle la précede toujours.* Si la quantité d'électricité communiquée d'un nuage à un autre n'eſt pas trop abondante, le fluide électrique ne ſe répandra pas dans toute la maſſe du nuage; les gouttes ſeront petites, il y aura peu d'évaporation & la peſanteur ſpécifique des grains de grêles & des gouttes de pluie étant preſque la même, ils tomberont tous à la fois; mais ſi la détonation a été violente, les gouttes très-groſſes, l'évaporation vive, il ſe formera de gros glaçons qui, par leur poids acquerront un mouvement très-accéléré dans leur chûte, tomberont précipitamment & devanceront la pluie.

Tous les autres phénomenes de la grêle s'expliqueront avec la même facilité; un plus long détail, loin d'intéreſſer, deviendroit fatigant.

Telles ſont, Monſieur, mes idées ſur la formation de la grêle; vous voyez que ce ſont les vôtres ſeulement modifiées d'une maniere différente.

---

(1) Voyez Hiſtoire de l'Académie, 1753, page 74.

# REMARQUES

## Sur la poſſibilité & le réſultat de liaiſons étranges entre des animaux très-différens, à l'occaſion d'un Pigeon ſingulier ;

*Par M. l'abbé* DICQUEMARE, *de pluſieurs ſociétés & académies royales des ſciences, belles-lettres & arts de France, Eſpagne, Allemagne, &c.*

LES circonſtances ne ſont pas toujours favorables à ceux qui obſervent la nature. Leurs eſpérances les mieux fondées s'évanouiſſent en un inſtant ; touchent-ils au moment de décider un point eſſentiel, un accident les prive de cette ſatisfaction ; les contradictions qu'ils éprouvent de la part de ceux qui partagent avec eux la gloire des heureuſes découvertes, quoique propres à amener les faits ſous leur plus grand jour, nuiſent auſſi beaucoup & retardent le progrès des connoiſſances.

Les chaſſeurs ſe ſont apperçus que dans le temps du rut, les lievres courent les lapines & les couvrent. On a cherché à ſavoir ce qui pouvoit réſulter de cette union, & pour y parvenir, on a fait élever des lapins avec des haſes, & des lievres avec des lapines : mais ces eſſais n'ont rien produit, ils ont ſeulement porté à croire que ces animaux, dont la forme intérieure & extérieure eſt ſi ſemblable, pourroient être de nature aſſez différente pour ne pas même produire des eſpeces de mulets. Un lévraut & une jeune lapine, à peu près de même âge, n'ont pas vécu trois mois enſemble. Dès qu'ils furent un peu forts, ils devinrent ennemis, & la guerre continuelle qu'ils ſe faiſoient, finit par la mort du lévraut. De deux lievres plus âgés qu'on avoit mis avec une lapine, l'un eut le même ſort, & l'autre qui étoit très-ardent & très-fort, ne ceſſoit de la tourmenter en cherchant à la couvrir, & la fit mourir par ces violences. Trois ou quatre lapins de différens âges, qu'on fit de même appareiller avec des haſes, les firent mourir en plus ou moins de temps. Ni les uns ni les autres n'ont produit. On a cru cependant pouvoir aſſurer que l'accouplement s'eſt fait quelquefois, au moins y a-t-il eu ſouvent certitude, que malgré la réſiſtance de la femelle, le mâle s'étoit ſatisfait. La remarque des chaſſeurs eſt donc confirmée par ces eſſais. Quant à la poſſibilité de la production d'un

mulet entre ces animaux, on ne doit rien conclure de ces faits qui ne ſont pas aſſez nombreux, & où la liberté n'étoit pas entiere.

En 1759, un jeune garçon me conta qu'il avoit depuis un an une lapine ſans lapins; qu'il étoit né de cette lapine trois chats-lapins, c'eſt-à-dire, des lapins qui avoient des queues de chat. Il les avoit noyés depuis pluſieurs jours : mais je n'ai pu douter du fait; ce jeune garçon, auquel je rendois quelques ſervices, n'avoit aucune raiſon pour me faire une fauſſe hiſtoire. Il étoit dans la plus grande ſimplicité, & n'avoit noyé ces petits mulets que parce qu'il auroit eu de la répugnance à les manger. Il avoit vu des chats ſe jouer avec ſa lapine dans ſon grenier; je la lui fis garder pendant un an, mais elle n'a pas eu d'autres petits : or les chats ne reſſemblent pas plus aux lapins que les lièvres. Il ne ſeroit donc pas étonnant qu'il naquît un mulet d'une lapine couverte par un lievre, ou d'une haſe couverte par un lapin.

Il ſe fait des accouplemens plus ſinguliers, & qui cependant pourroient n'être pas ſans fruit. La chate couverte, à Londres, par un gros rat, donna des petits qui tenoient du chat & du rat, & qu'on éleve dans la ménagerie du roi d'Angleterre. On connoît depuis long-temps les amours d'une canne, de l'eſpece la plus commune, qui s'accroupiſſoit pour recevoir les careſſes d'un coq qui n'étoit pas toujours le même, & auxquelles elle ſe prêtoit auſſi volontiers quelle eût fait à celles d'un canard; le coq, de ſon côté, ſembloit auſſi ardent pour cette canne, qu'il l'eût pu être pour une poule. La canne vivoit cependant avec un canard qui n'avoit que deux autres femelles, & elle ne le rebutoit pas; mais lorſqu'il étoit éloigné, elle invitoit le coq à le ſuppléer, ce qu'il paroiſſoit faire très-bien. Des accidens arrivés aux œufs de cette canne, priverent du plaiſir de voir les oiſeaux qui en ſeroient nés; peut-être que, fécondés par le coq avec lequel on l'avoit enfermée, ils auroient été en quelque choſe différens des cannetons ordinaires; la mort termina ce manege, & ne permit pas d'avoir d'elle d'autres œufs.

Il s'eſt trouvé de même un canard & une poule qui aimoient à vivre enſemble; la poule oppoſoit moins de réſiſtance aux plus fortes careſſes du canard, que les poules ordinaires n'en oppoſent à celles du coq : on les enferma ſeuls dans une loge où ils ſont reſtés pendant quelques mois, ſans que la poule ait pondu. Ils y ont paru même aſſez indifférens l'un pour l'autre; la mue qu'ils ont ſoufferte l'un & l'autre, en a été probablement la cauſe; la poule mourut.

Quelque choſe de plus ſingulier encore, & qui parut même fort étrange, ce ſont les amours d'une poule & d'un lapin déjà âgés, dont tout Paris voulut être inſtruit, & qui ont été obſervés pendant plus de deux mois avec un très-grand ſoin. Le lapin en uſoit avec

la poule comme il eût fait avec une lapine, & la poule lui permettoit tout ce qu'elle eût pu permettre à un coq. La liaiſon ne fut peut-être pas ſi intime, mais le lapin parut n'avoir pas beſoin de femelle, lorſqu'il avoit couvert la poule. Ce lapin ſembla prendre du goût pour une autre poule qui, pendant quatre jours qu'ils furent enſemble, n'en prit pas pour lui. Les œufs de la premiere qui furent caſſés ſous une poule couveuſe, parce que leur coque étoit mince, auroient peut-être fait voir des poulets velus. Je ne crois pas qu'il naquît auſſi aiſément de ces œufs, des lapins couverts de plume; pluſieurs autres, après avoir été mis ſous une poule pendant le temps ordinaire, ſe trouverent n'avoir pas été fécondés; l'un d'eux étoit puant & avoit le jaune confondu avec le blanc; peut-être le germe, en périſſant, avoit-il fait périr l'œuf. Ces amours, d'une poule & d'un lapin, n'ont pas été reſtreints aux ſeuls individus dont nous venons de parler; mais on n'a pu avoir de ces accouplemens, que des œufs qui n'étoient pas fécondés. Malgré les détails circonſtanciés & les noms des obſervateurs, on a voulu n'y reconnoître qu'un lapin vicieux ou trop ardent qui, faute de femelle, ſe ſervoit de la poule de la maiſon, comme il ſe ſeroit ſervi de tout autre meuble, & on a prétendu qu'il étoit hors de toute vraiſemblance de s'attendre à quelque production entre des animaux d'eſpeces ſi éloignées, ſur ce que de l'union d'un lievre & d'un lapin, dont les eſpeces paroiſſoient tout-à-fait voiſines, il n'eſt réſulté rien, au moins dans les épreuves qu'on a tentées. Il demeure toujours conſtant, que non-ſeulement deux quadrupedes différens, mais même un quadrupede & un oiſeau peuvent ſe rechercher, ſe careſſer, s'accoupler, & même devenir, pour quelque temps, indifférens après l'accouplement : il eſt déſagréable de n'en avoir pas vu le réſultat; mais d'autres circonſtances ſemblent nous l'offrir.

Le 26 juin 1777, on m'annonça qu'un particulier, demeurant au Hâvre, avoit dans ſon jardin, au village d'Ingouville, un pigeonneau monſtrueux, couvert de poil de lapin, en ayant auſſi la chair, & ſur-tout les cuiſſes, & que ce pigeonneau étoit provenu d'une pigeonne couverte par un lapin. Je fus à ce jardin, & après avoir vu le pigeonneau où je trouvai beaucoup à rabattre de ce qu'on m'avoit annoncé, je demandai au propriétaire ce qu'il ſavoit ſur la naiſſance de l'oiſeau. Il me dit qu'un autre particulier, qu'il ne nommoit pas, ayant chez lui des lapins d'Angora, un mâle & pluſieurs femelles, & des pigeons auſſi mâles & femelles, une pigeonne, quoiqu'elle eût ſon mâle, s'étoit tellement familiariſée avec le lapin, qu'on l'avoit vue ſe mettre l'eſtomac contre terre, & le lapin la couvrir. Il m'aſſura que ceci lui avoit été dit avant la naiſſance du pigeonneau; qu'il avoit vu la pigeonne rechercher le lapin, le bec-

queter par les oreilles, & lui faire des careſſes marquées : il me montra auſſi la pigeonne qu'il avoit achetée, & je me ſuis apperçu par des queſtions réitérées, faites de loin à loin, que s'il n'avoit pas acheté le lapin, c'étoit parce qu'il craignoit de dévoiler ſa penſée au vendeur qui le lui auroit vendu fort cher, ou plus encore par l'eſpérance mal combinée d'avoir un pigeon unique. Je ſais combien on doit être en garde contre les expoſés de gens myſtérieux; je n'ai donc négligé aucun moyen d'être inſtruit des circonſtances, & j'ai appris que l'œuf qu'on ſuppoſe avoir été fécondé par le lapin, & dont eſt ſorti le pigeonneau, n'a été ni précédé, ni ſuivi d'un autre œuf: que le pigeon mâle de la pigeonne ne vouloit pas le couver; qu'on fut obligé de l'y contraindre ou de l'y déterminer en le mettant deſſus; que l'œuf a enfin éclos, & le pigeonneau venu à bien. Lorſqu'il a été en état de manger ſeul, on l'a vu aller avec le lapin manger du ſon. Comme la plus grande partie de ſon plumage ſembloit tenir du poil du lapin, à ſix ſemaines on le pluma, afin de voir s'il lui reviendroit des plumes mieux formées; il en eſt repouſſé de ſemblables aux premieres : depuis que je l'ai vu pour la premiere fois, il a mué, & ſes plumes ſont encore repouſſées de même : ce pigeon eſt mâle ; les autres mâles ni les femelles ne peuvent le ſouffrir; on lui a donné des femelles aſſez jeunes pour qu'elles puſſent s'accoutumer avec lui; elles ne l'ont pu ſouffrir, excepté une très-ardente qu'on lui avoit choiſie exprès; elle le recherchoit, il n'étoit pas inſenſible ; on l'a vu cocher cette femelle, mais les œufs ne ſe ſont pas trouvés fécondés. L'inſpection que j'ai faite de ce pigeon, me fait regretter de n'avoir pu voir ce qui a précédé ſa naiſſance; c'eſt un pigeon d'attrappe commun, ordinaire, blanc, ayant la tête, le col & le dos gris ; il a l'œil un peu plus rouge que les autres, & comme l'écarlate; le criſtallin noir, le tour de l'œil eſt plus dégagé de plumes, le deſſous du bec plus court que le deſſus; tout le reſte, excepté le plumage, eſt comme il doit être. Les plumes de la tête, de l'eſtomac & du dos, du croupion, & ſur-tout celles des cuiſſes, ſont ſemblables à de petits flocons de poil, qui d'abord étoient très-doux, mais ſont devenus un peu plus rudes; cependant, ces flocons de poil tiennent à l'animal par un tuyau de plume fort court & aſſez mal fait. En examinant ces plumes au microſcope, on s'apperçoit qu'elles tiennent autant & plus de la nature du poil, que de celle de la plume; au tuyau du plus grand nombre ſuccede une tige à peu près ſemblable à celle d'une plume, mais très-courte & très-foible. Tout ce qui en ſort eſt poil; du moins, ſi ce ſont des barbes de la grande tige, elles n'ont point elles-mêmes de barbes comme dans les plumes ordinaires, & elles ſont auſſi creuſes, ou preſqu'auſſi creuſes que des poils; on en eſt

convaincu par la transparence, ce qui ne se voit pas dans les barbes de plumes ordinaires; d'ailleurs, ces petites plumes, sur-tout celles des cuisses, sont pelottées; d'autres, pour ainsi dire, nuancées vers le bout: & comme cette espece de poil-plume n'est pas répandu partout à la maniere du poil, mais sortant d'un tuyau de plume, les cuisses de l'oiseau sont mal couvertes; c'est cette chair ainsi découverte, qu'on disoit ressembler à celle du lapin, & on tranchoit le mot, en disant, il a des cuisses de lapin. Le dos & la tête, au contraire, sont très-bien couverts, parce que non-seulement les plumes y sont plus fréquentes, mais les poils n'en sont pas en flocons; ils s'étendent des deux côtés, & ressemblent un peu moins à du poil. Le pennage de ce pigeon est composé de grandes plumes, comme celui des autres, avec cette différence, que quoique ces plumes ayent des barbes, ces barbes n'ont pas les leurs; les tiges qui sortent de la tige de la plume, sont nues, ou plutôt ce sont de gros poils qui laissent entr'eux des vuides. On comprend donc que cet oiseau ne peut voler, l'air s'échappant par les interstices; en effet, quelque poursuivi que soit l'animal, il ne vole point, il ne fait que battre les ailes & sauter; à peine peut-il, par ces mouvemens, s'élancer de marche en marche pour fuir dans un appartement. On pourroit croire que cet oiseau a manqué de cette espece de vernis gras qui sort du croupion ou de ses mammelons, point du tout, il en est aussi-bien pourvu que les autres pigeons. Je ne doute pas que ce réservoir ne fourniſſe aux oiseaux de quoi réparer les accidens que souffre leurs plumes; mais il me paroît certain qu'il ne peut fournir assez pour être l'unique source du vernis qui encolle tout le plumage d'un oiseau. Les plumes, en recevant la nourriture par des tubes destinés à cet effet, reçoivent en même-temps ce qu'il faut pour être vernies ou encollées, & l'oiseau n'est pas chargé du soin de les vernir en entier, mais seulement de les raccommoder. Quelques oiseaux paroîtroient même en être dispensés, quoiqu'ayant les plumes un peu vernies. Les poules frisées ont, comme les autres, un croupion, & même des mammelons; mais ce croupion m'a paru à l'inspection & au goût, être dépourvu de cette espece d'huile sécative; cependant leurs plumes, dont une partie se recoquillent vers la tête, sont vernies, quoique légérement, les barbes en sont collées; j'ai peine à croire que ces oiseaux extrayent de leur croupion assez de vernis pour enduire toutes leurs plumes. Les oiseaux aquatiques ont le croupion plus huileux, & les plumes mieux vernies que les autres; mais ils sont aussi plus huileux par tout le corps; leurs plumes reçoivent naturellement cette matiere en plus grande abondance, & ils trouvent à leur croupion de quoi suffire à l'entretien qui est plus fréquent & plus nécessaire chez eux que

chez

chez les autres oiseaux. En touchant le croupion du pigeon qui est l'objet de ce Mémoire, la matiere huileuse paroît aux doigts; ce n'est donc pas par la disette de cette huile que ses plumes ne sont ni vernies, ni pleines, il y a quelqu'autre cause. L'œuf auroit-il été en effet fécondé par le lapin? Le pigeon, comme plusieurs autres oiseaux ne faisant que comprimer fortement sa femelle, sans, ou presque sans intromission, quelque étrange que paroisse l'union d'un quadrupede avec un oiseau, ne pourroit-on pas se dispenser d'admettre, pour le fait qui nous occupe, l'impossibilité absolue? Je suis porté à croire que la génération des êtres animés peut bien n'avoir qu'un même principe; mais elle est encore trop voilée pour qu'on puisse conclure : & les opérations de la nature à cet égard, offrent tant de singularités, que l'expérience peut seule nous éclairer.

# *OBSERVATION ANATOMIQUE*

## Sur différentes Concrétions inorganiques;

*Par M.* GRANDCHAMP, *Chirurgien-Major de l'Hôpital-Général de la Charité, à Lyon.*

LES liqueurs qui circulent dans le corps humain, doivent leur fluidité naturelle à la férosité qui leur sert de véhicule, & à l'action organique des solides qui les mettent en mouvement, les font circuler, & empêchent ainsi leur décomposition. Dès que ces liquides ne sont pas soumis à l'action des vaisseaux, ils s'épanchent, se décomposent, & forment à la longue des amas, des concrétions inorganiques de différentes densités, suivant le volume de l'épanchement, le lieu qui le reçoit, & la nature des liqueurs épanchées. Ces concrétions sont communément appelées, *calculs*, *pierres*.

Il n'y a aucune des parties des animaux de l'homme sur-tout, qui n'ait contenu de ces sortes de concrétions inorganiques. On a trouvé le cerveau d'un bœuf entiérement pétrifié, sans que ses fonctions en eussent été dérangées.

M. Petit, célebre médecin de Paris, a trouvé une quantité prodigieuse de concrétions pierreuses autour des sinus du cerveau de la feue reine de France & dans la substance même de cet organe.

Il n'est pas rare d'en trouver dans les humeurs de l'œil, dans les voies lacrymales, notamment, dans le sac lacrymal. Le fameux Petit,

le chirurgien, a ôté plus de quatre cents pierres du point lacrymal inférieur à une dame, pendant l'espace de deux ans.

Ambroise Paré fait mention d'une pierre située sous la langue, longue d'un demi-doigt & de la grosseur d'un tuyau de plume à écrire, dont il fit l'extraction à un ingénieur de Henri IV.

Antonius Bénénius, médecin de Florence, dit qu'un Allemand rendit en toussant une pierre de la grosseur d'une noix.

François Collot, parle d'un magistrat, dans le poumon duquel on trouva dix pierres très-dures de la grosseur d'une noisette.

Qui auroit jamais pensé que le cœur dût contenir de semblables substances? Houlier, dans son Commentaire de l'Aphorisme soixante-quinzieme du quatrieme livre d'Hypocrate, fait mention de deux pierres blanches, dures, trouvées dans le cœur d'une femme.

M. Littre trouva à l'ouverture d'un cadavre, dans la capacité du bas-ventre un corps dur, blanc, poli, isolé.

MM. Collot & Ledran donnent l'observation d'un enfant qui naquit à Pont-à-Mousson avec la plupart des visceres du bas-ventre pétrifiés.

Enfin, la pétrification entiere d'un enfant qui vint au monde à Sens, que la mere avoit porté 29 ans, dont parle Ambroise Paré, & la quantité de pierres que forment sans cesse les urines, sont plus que suffisantes pour nous dévoiler la triste condition de l'espece humaine, & pour nous convaincre, avec le grand Boerhaave, que la même cause qui nous a donné la vie, tend insensiblement à nous donner la mort.

Aucun auteur jusqu'à présent, je crois, n'a parlé de pierres trouvées entre la matrice & la vessie. M. Louis nous a donné la connoissance d'un grand nombre trouvées dans la capacité du premier viscere, & d'excellens raisonnemens sur la possibilité de les extraire. M. Petit, le médecin, parle d'une pierre de la grosseur du poing trouvée dans un des ligamens larges de la matrice, j'en ai trouvé une entre la matrice & la vessie, d'une nature particuliere qui fait le sujet de cette observation.

Catherine Savin, âgée de 76 ans, mourut à l'Hôpital de la Charité de Lyon à la suite d'une hydropisie de poitrine. Elle fut ouverte le lendemain. Tous les visceres du bas-ventre étoient en bon état. Mais entre la vessie & la matrice nous trouvâmes un corps dur, rond, de la grosseur du poing, niché dans une enveloppe particuliere de la portion celluleuse du péritoine. Avant d'en faire un examen plus particulier, nous fîmes attention à l'état de la matrice. Elle fut examinée à l'extérieur, qui annonçoit son volume & sa figure ordinaire. L'ouverture nous fit voir ses parois de l'épaisseur convenable;

l'intérieur ſain & conforme à l'état de nature. On n'y voyoit aucune trace de communication avec ce corps étranger.

Nous portâmes nos recherches du côté des voies urinaires. On pouvoit d'abord ſoupçonner une crévaſſe aux ureteres, ou aux environs de la partie antérieure de la veſſie, par laquelle ſe ſeroient infiltrées, & auroient dépoſé les urines, & donner lieu à la formation d'une pierre; mais les reins, les arteres, la veſſie étoient dans le meilleur état poſſible. Alors, ce corps inorganique fut diſſéqué & enlevé avec ſoin. La matrice & les voies urinaires furent examinées de nouveau, nous n'y apperçûmes que la légere léſion que nous avions été obligé de faire à ces parties pour enlever ce corps qui étoit attaché par le moyen du péritoine qui, comme l'on ſait, recouvre la matrice & le fond de la veſſie. Nous abandonnâmes dès ce moment le cadavre pour nous occuper entiérement de ce que nous en avions tiré. Nous enlevâmes cette enveloppe du péritoine qui la recouvroit de toutes parts. La portion cellulaire y étoit très-adhérente; nous en ôtâmes tout ce que nous pûmes. Nous apperçûmes diſtinctement alors une pierre unie, de figure ovale, longue de deux pouces & demi dans ſon plus grand diametre, & de deux dans ſon plus petit. Elle fut peſée auſſitôt. Son poids étoit de deux onces & demie, une dragme & cinquante grains. Elle fut miſe inceſſamment dans l'eau où elle a reſté plus d'un mois pour la dépouiller entiérement d'un reſte cellulaire, & pour ſavoir ſi elle ſe dénatureroit; nous n'y apperçûmes aucun changement. Elle fut tirée de l'eau & ſeche au bout de quelques jours. Cette deſſiccation lui a fait perdre un peu ſa premiere figure, mais beaucoup ſon premier volume & ſon premier poids. Son volume actuel eſt d'un pouce & demi dans ſon plus grand diametre, & d'un pouce cinq lignes dans ſon plus petit. Le poids qu'elle a conſervé eſt d'une once & demie moins cinq ou ſix grains. On voit par là qu'elle a diminué à peu près de la moitié.

Curieux de ſavoir quelle étoit la nature de cette pierre, il y a quelques jours que je la ſciai par le milieu, & ce n'eſt pas ſans étonnement qu'au premier coup de ſcie, je m'apperçus de l'odeur que répand ordinairement la ſciure des os, & mon étonnement redoubla encore quand après l'avoir ſciée j'apperçus très-diſtinctement, comme on peut le voir ſoi-même ſur la piece, qu'elle étoit en partie oſſeuſe, & en partie dans les degrés qui commencent & achevent l'oſſification.

Je me rappellai auſſitôt ce que dit M. Louis, dans ſon Mémoire ſur les Calculs utérins. « L'obſervation, dit-il, montre que ces » pierres ne ſont point auſſi peſantes qu'elles paroiſſent devoir l'être, » eu égard à leur volume; elles ſont quelquefois d'une conſiſtance plâ-

» treuſe, & aſſez ſouvent ſont auſſi dures que la ſubſtance compacte » des os; en ſorte qu'on a pu, dans bien des cas, ajoute-t-il, les » regarder comme des concrétions oſſeuſes ».

D'après cette remarque de M. Louis, j'ai cru pendant quelques jours m'être fait illuſion à moi-même, ſur la ſubſtance oſſeuſe que j'avois diſtinguée dans cette concrétion; mais l'examinant de plus près: & l'ayant ſoumiſe à l'épreuve de l'acide vitriolique, les effets, les réſultats ont été exactement les mêmes que ce même acide fait ſur les parties naturellement oſſeuſes du corps humain. Refléchiſſant enſuite ſur les loix de l'économie animale, qui ſont ſi ſouvent expoſées à changer par la plus légere cauſe, je me ſuis dit à moi-même: on voit tous les jours des concrétions oſſeuſes ſe former ſur des ulceres. J'en ai vu ſouvent dans les hôpitaux. Tous les chirurgiens-praticiens en ont obſervé. Toutes les parties du corps humain ſont devenues oſſeuſes, les cartilages, les ligamens, les tendons, les vaiſſeaux, les muſcles, le tiſſu cellulaire même ont été trouvés oſſifiés par des anatomiſtes obſervateurs; ce que la nature a fait tant de fois ailleurs, pourquoi ne le feroit-elle pas ici? Elle obſerve des loix conſtantes dans ſes écarts mêmes. J'ai conclu d'après l'expérience, ces réflexions, & le témoignage de mes ſens, que cette concrétion étoit oſſifiée dans preſque toute ſa circonférence de l'épaiſſeur d'une ligne; que l'intérieur étoit en chemin de le devenir, & que vraiſemblablement elle le ſeroit devenue entiérement ſi la femme eût vécu plus long-temps.

Cette femme étoit ſujette les dernieres années de ſa vie à de violentes & fréquentes coliques pour leſquelles elle avoit reçu tous les remedes poſſibles. Mais elle avoit une autre indiſpoſition que nous n'avons ſu qu'après ſa mort; c'étoit des rétentions d'urine fréquentes qui ne ceſſoient que quand elle couchoit ſur le dos, elle urinoit alors avec moins de peine.

Un ſcrupule mal fondé l'avoit empêché de nous informer de cette derniere indiſpoſition, & deux autres femmes auſſi délicates qu'elle, en fait de pudeur, en étoient les ſeules confidentes.

On apperçoit très-bien la cauſe de cette rétention d'urine, & celle qui la faiſoit ceſſer. Cette concrétion volumineuſe & peſante appuyoit continuellement par ſa ſituation ſur la veſſie. Elle étoit un obſtacle toujours ſubſiſtant à la dilatation aiſée du ſphincter de ce viſcere. Elle ceſſoit d'en être un, lorſque cette femme par le ſeul inſtinct de la nature étoit portée à ſe mettre ſur le dos pour uriner, car alors cette même maſſe changeant de ſituation, laiſſoit à la veſſie ſon action plus libre.

Cette concrétion eſt d'une ſubſtance peu commune, c'eſt ce qu'il y a de curieux dans cette obſervation. Quant à ſon utilité, nous ne

ſaurions nous flatter qu'on puiſſe tirer un grand fruit d'une telle découverte, pour la guériſon des maladies produites par une telle cauſe; mais les connoiſſances qui en réſultent, au moins peuvent devenir utiles, en ce qu'elles empêcheront qu'on n'attribue à une cauſe qui n'exiſte pas, les déſordres que produiſent les concrétions qui ſe forment aux environs de la veſſie & de la matrice. C'eſt un avantage réel, dit M. Louis, que de pouvoir prévenir des erreurs de fait qui impoſent dans la ſpéculation, & que l'on prend pour guide dans la pratique.

# *EXPERIENCES*

## Tendantes à éclaircir la vraie théorie du kermès minéral & du ſoufre doré d'antimoine;

*Par M. VAN-BOCHANTE, Profeſſeur de Chymie, à Louvain.*

TOUT ce que les divers Auteurs juſqu'ici ont écrit & du kermès minéral & du ſoufre doré d'antimoine, touchant leur véritable conſtitution, ne m'ayant point paru ſatisfaiſant, & non content, ſur tout, de la théorie qu'ils ont donnée de ces deux médicamens, j'ai cru devoir faire diverſes expériences nouvelles qui puſſent jetter un nouveau jour ſur ces deux combinaiſons chymiques.

J'ai d'abord douté de l'exiſtence du régule d'antimoine dans le kermès minéral ſous forme métallique, tel qu'il exiſte dans l'antimoine lui-même, & pour m'aſſurer du fait j'ai procédé de la maniere ſuivante.

### *PREMIER PROCÉDÉ.*

J'ai pris une partie de verre d'antimoine commun & deux parties de ſoufre ordinaire : j'ai fait fondre le tout enſemble dans un creuſet couvert, il eſt réſulté de ce mélange bien fondu & refroidi, une maſſe opaque, ſemblable au faux foie d'antimoine, laquelle, pulvériſée, reſſemble à une chaux de mars très-foncée.

### *SECOND PROCÉDÉ.*

J'ai fait bouillir cette poudre avec un alcali fixe pur, en ſuivant en tout la marche uſitée pour faire le kermès par la voie humide,

j'ai obtenu un très-beau kermès, en très-grande quantité, se séparant par le refroidissement. La liqueur surnageante devenue claire & bien décantée ayant été saturée, a donné un très-beau soufre doré.

## *TROISIEME PROCÉDÉ.*

J'ai pris du soufre doré obtenu de la précipitation par un acide; je l'ai bien édulcoré par des lavages réitérés; l'ayant bien fait sécher, j'en ai pris une certaine quantité que j'ai fait bouillir dans une lessive alcaline un peu rapprochée; la liqueur filtrée toute bouillante, a donné par le refroidissement une grande quantité de kermès minéral qui m'a paru beaucoup plus léger que le kermès ordinaire, sa couleur étoit d'un ton plus clair; la liqueur en étant séparée & précipitée par un acide, m'a donné un soufre doré tout-à-fait semblable à celui dont j'avois fait usage dans cette expérience.

## *QUATRIEME PROCÉDÉ.*

J'ai fait digérer dans un matras, sur un bain de sable, à une chaleur douce de quelques heures, du verre d'antimoine en poudre impalpable dans suffisante quantité de liqueur fumante de Boyle, pour qu'elle surnageât de quelques doigts, ayant soin de remuer le tout de temps en temps. J'ai obtenu, y ayant ajouté de l'eau bouillante & fait bouillir un instant, un très-beau kermès minéral, mais dans un état de division si considérable qu'il passe presque tout au travers du filtre, la liqueur étant même refroidie; ce qui m'a engagé à laisser la liqueur passée en repos dans un vaisseau de verre où je l'ai obtenue par résidence. Dans toutes les parties du vase où étoit contenue la liqueur, il se déposa du kermes d'un très-beau rouge-jaune & dans un état de division si grande que le vaisseau sembloit avoir reçu une couche du plus beau vernis de laque.

J'ai cru d'après ces expériences, pouvoir en inférer 1°., que la partie constitutive antimoniale, & dans le kermès minéral & dans le soufre doré, n'est point, comme on l'a cru & écrit, même de nos jours, un régule, mais bien réellement une chaux ou verre d'antimoine. Ainsi, les différences entre l'antimoine crud, &, par exemple, le soufre doré ne viennent pas de ce que le soufre de ce précipité n'est pas uni avec la partie réguline, de la même maniere & avec la même intimité qu'il l'est dans l'antimoine, mais que dans celui-ci c'est le régule, & dans les autres, la chaux ou verre d'antimoine uni au soufre ou foie de soufre, ce dont on ne doit pas être surpris; car presque tous les métaux, & particuliérement les demi-metaux, se calcinent plus ou moins pendant leurs dissolutions dans des menstrues

chymiques, & c'eſt pour cela, quand on les précipite, qu'ils ont plutôt la forme d'une chaux, que celle du métal qu'on a employé; 2°. qu'on peut avoir, à l'aide de l'alcali volatil ou de la liqueur fumante de Boyle, un kermès infiniment plus fixe que par tous les autres moyens connus, & dont il eſt à ſouhaiter qu'on faſſe des expériences réitérées dans la pratique de la médecine, afin de voir ſi celui-ci ne mériteroit point la préference; 3°. que le kermès minéral ne differe point du ſoufre doré, à raiſon de la quantité de la partie antimoniale & du ſoufre, mais que la vraie différence entre ces deux corps chymiques conſiſte en ce que le kermes minéral n'eſt autre choſe qu'une combinaiſon d'une eſpece de verre d'antimoine avec le foie de ſoufre, & que le ſoufre doré eſt une combinaiſon du même verre & du ſoufre, & qu'il y peut être joint un émétique analogue à l'acide qui l'a précipité; 4°. que les différens kermès & les différens ſoufres dorés peuvent être plus ou moins émétiques les uns que les autres, ſelon que leur verre eſt plus ou moins phlogiſtiqué.

---

# *OBSERVATION*

## Sur un Phénomene ſingulier de Lumiere;

*Par M. J. A. MONGEZ, Chanoine Régulier, de l'Académie de Rouen & de Dijon.*

TOUT ce qui regarde la lumiere, tous les phénomenes qui en dépendent, ou qui y ont quelques rapports proches ou éloignés, doivent ſans ceſſe occuper le phyſicien qui cherche à connoître à fonds cette ſubſtance, ce grand mobile de la nature. Non-ſeulement la lumiere, conſiderée comme matiere & par rapport à ſa partie conſtitutive, eſt un des objets les plus intéreſſans du ſyſtême général de l'univers, mais encore ſes moindre détails, ſa réfraction; ſa diffraction, ſa réflexion, ſon inflexion, ſa décompoſition, les couleurs, leurs nuances, ſon abſence même, tout doit concourir à nous developper ſon eſſence, & la théorie de ſa marche. On ne la connoîtra jamais mieux que lorſque de nombreuſes obſervations bien vues & bien ſûres, dépouillées de tout eſprit de ſyſtême & de parti, auront formé un corps complet de doctrine ſur cet article. Quelles actions de grâces ne devons nous pas à ceux qui, ne laiſſant échapper aucune occaſion de l'étudier, amaſſent des matériaux & raſſem-

blent les moyens qui doivent conduire à ſon explication. Oui, je ne crains pas de le dire, quiconque connoîtra bien la lumiere, quiconque découvrira ſon principe, ſuivra ſes modes, ſes combinaiſons & ſon influence ſur le ſyſtême général, ſera bien prêt d'attrapper le grand ſecret de la nature.

Je vais expoſer un phénomene ſingulier qui exiſte ſûrement depuis que la lumiere du ſoleil éclaire notre globe, ou qu'elle eſt réfléchie par notre ſatellite, phénomene journalier, & dont cependant je ne trouve aucun auteur qui en ait parlé. En voici le détail.

Le 8 du mois de juin, je voyageois la nuit par un beau clair de lune, cet aſtre approchant du méridien. L'ombre de mon corps, projettée à côté de moi, tomboit ſur un champ de lin, dont les tiges pouvoient avoir trois ou quatre pouces de hauteur; quelle fut ma ſurpriſe lorſque l'ombre de ma tête parut environnée d'une auréole brillante qui l'accompagnoit conſtamment. La perſonne qui voyageoit avec moi, en apperçut autant autour de la ſienne. Mais cette couronne de lumiere dépendoit tellement de notre poſition, que chacun de nous diſtinguoit très-bien la ſienne, ſans appercevoir celle de ſon voiſin. Les rayons de cette auréole pouvoient avoir environ deux pieds d'étendue; ce qui formoit un bel éclat de lumiere autour de nos têtes d'environ une douzaine de pieds de circonférence. On peut juger de l'intenſité de cet éclat, puiſque, malgré la clarté que la lune à ſon midi répandoit, il étoit ſi ſenſible.

Quelque grande que fût ma ſurpriſe à la vue de cette gloire lumineuſe, comme j'en imaginois aſſez facilement la cauſe, je revins bientôt de mon étonnement. Mais le phénomene qui l'accompagnoit, me frappa bien davantage. Des pieds de l'ombre ſembloient partir deux traces de lumiere d'environ 6 pouces de largeur. Elle s'éloignoient inſenſiblement en formant chacune une courbe rampante très-allongée, ou pour mieux dire, une fort grande ellipſe. La figure premiere, jointe à ce Mémoire, en donne la repréſentation exacte, ainſi que celle de l'auréole. On ne diſtinguoit pas la réunion des deux lignes à l'extrémité du grand axe, quelque vaſte que fût le champ de lin. Plus ces traces s'éloignoient de moi, plus elles prenoient de ſurfaces, & plus elles perdoient d'éclat. Depuis les pieds de l'ombre juſqu'à environ quelques toiſes au-deſſus de la tête, l'éclat étoit auſſi vif que celui de l'auréole, & paſſé cette diſtance, il diminuoit toujours. Peut-être encore, que ſi l'on ne pouvoit diſtinguer l'extrémité de l'ellipſe, cela venoit de ſon peu d'éclat. Si j'avançois, elle avançoit avec moi; ſi je reculois, elle reculoit: je ſuis entré

entré fort avant dans le lin, l'auréole & l'ellipſe lumineuſe n'abandonnere. t jamais mon ombre. D'où il faut conclure, comme on le verra plus bas, que l'une & l'autre n'étoient dues qu'à la réflexion & à la réfraction de la lumiere.

Du champ de lin ayant paſſé le long d'un champ de ſeigle déjà en épis, je diſtinguois aſſez facilement l'auréole, & point du tout l'ellipſe. Ce même défaut d'apparence fut ſenſible encore le long d'un bois. Mais le lendemain, me promenant à ſix heures du matin, le ſoleil déjà aſſez haut ſur l'horizon, la roſée couvrant encore abondamment les herbes & les feuilles des arbres, je revis ce même phénomene avec le plus grand plaiſir. Les arbres d'un taillis planté ſur une colline, ſéparée de moi par un aſſez grand eſpace, recevoient l'ombre de mon corps & l'environnoient d'une lumiere beaucoup plus vive que celle de la nuit. Quand j'ai dit que c'étoit avec le plus grand plaiſir qu'il s'eſt offert une ſeconde fois à mes yeux, c'eſt la vérité. Qui n'a pas éprouvé un pareil ſentiment, lorſque cherchant à connoître la cauſe d'un phénomene qui lui eſt échappé, il reparoit ſoudain & vient, pour ainſi dire, combler ſes déſirs, en piquant de nouveau ſa curioſité ?

Tel eſt le phénomene; quelle en eſt la cauſe ? Je vais eſſayer de la chercher, en ne m'écartant point des principes reçus dans la phyſique.

Il faut d'abord remarquer que ce phénomene, que j'ai obſervé pluſieurs fois, n'eſt ſenſible que lorſqu'une roſée abondante couvre les feuilles des plantes & des arbres. Puiſque les nuits où il n'y a point de roſée, on ne l'apperçoit pas, non plus que lorſque le ſoleil l'a fait toute évaporer. Car, revenant de la promenade à onze heures ou midi, & repaſſant dans le même endroit que le matin, les feuilles des arbres, ſéchées par la chaleur, ne m'ont plus offert les mêmes apparences. Cela étant, l'auréole & l'ellipſe lumineuſe ne ſont-elles pas dues à la réflexion de la lumiere opérée par les gouttes d'eau, adhérentes à la ſurface extérieure & ſupérieure des feuilles ?

1°. Le rayon lumineux, ou ſe réfléchit à la ſuperficie de la goutte, ou en la pénétrant, il ſe réfracte, approche de la perpendiculaire, frappe le fond de la goutte adhérante à la ſurface de la feuille, qui fait l'office de l'amalgame du miroir, & de-là vient ſe peindre dans l'organe de la vue, ou tout entier, ou décompoſé.

2°. L'auréole n'eſt formée que par les ſeuls rayons lumineux qui ſont réfléchis tout entiers ſans décompoſition. Et ces rayons, pour le ſpectateur, ne peuvent être que ceux qui parviennent à l'œil ſans réfraction, c'eſt-à-dire, que ceux qui n'entrent point dans la goutte, ou qui y entrent & en ſortent perpendiculairement. Car tout le monde ſait qu'un rayon entrant obliquement dans une goutte d'eau,

ſoit que cette obliquité vienne de la direction du rayon ou de la ſituation du plan, & réfléchi par cette même goutte, ſe décompoſe en couleurs apparentes, comme dans l'arc-en-ciel. Voilà pourquoi, ici, l'auréole eſt blanche, lumineuſe, & non pas colorée comme l'arc-en-ciel, ce qui devroit être ſi elle étoit formée par des rayons réfractés ou décompoſés.

Plus les rayons ſeront entiers, plus ils auront d'éclat. Il ne faut pas être étonné ſi le matin l'auréole étoit beaucoup plus vive que la nuit. 1°. La lumiere de la lune n'eſt que celle du ſoleil, réfléchie par la ſurface de cet aſtre, & la denſité de la lumiere de la lune, lorſqu'elle eſt dans ſon plein, 300,000 fois moindre que celle du ſoleil ſur notre globe (1). Ainſi, la même goutte d'eau qui réfléchit 300,000 rayons du ſoleil, n'en réfléchit qu'un de la lune. 2°. La roſée eſt beaucoup plus abondante le matin que le ſoir, ou vers le milieu de la nuit; parce qu'alors elle eſt compoſée & des vapeurs que l'air échauffé tenoit en diſſolution, qui ſe ſont condenſées par la fraîcheur de la nuit, & du ſuc propre de chaque plante qui s'extravaſe par tranſpiration inſenſible (2). Il y aura donc beaucoup plus de ſurfaces réfléchiſſantes, & par conſéquent, de rayons réfléchis. L'expérience ſemble démontrer cette théorie. Car le matin, les feuilles d'arbres ſurchargées de roſée, avoient tout le brillant de l'argent fondu, & cet éclat, étoit ſi vif, qu'il fatiguoit les yeux; tandis que la nuit on pourroit fixer la couronne lumineuſe facilement & long-temps.

On ſent encore aiſément qu'il ne peut y avoir que les rayons réfléchis qui ſont les plus près de l'axe viſuel, qui puiſſent concourir à la formation de l'auréole, & par conſéquent, décrire un cercle lumineux. Cet axe partant du centre de la vue & de la tête, le cercle doit néceſſairement environner la tête de l'ombre.

3°. Comment expliquer cette eſpece d'ellipſe lumineuſe? pourquoi cette eſpece intermédiaire entre l'auréole & l'ellipſe? pourquoi cette courbe allongée part-elle des pieds de l'ombre, & va-t-elle toujours en s'éloignant? Ce problême paroît difficile à réſoudre.

Je crains que la ſolution que je vais en donner, ne paroiſſe plutôt un fruit de l'imagination, que fondée ſur l'expérience. Mais quelque ſimple & naturelle qu'elle me ſemble, je ſuis prêt à l'abandonner pour une autre plus exacte & plus ſûre.

---

(1) *Traité d'Optique de M. Bouguer. Liv. I, Sect. II.* Selon quelques phyſiciens; elle ne l'eſt que 30,000.

(2) Je ne vois pas pourquoi Vallérius a donné à cette ſueur des plantes, le nom général de *Miellat*, puiſqu'on en trouve une ſi grande quantité dont le goût eſt âcre, acide, gommeux, réſineux, &c.

Je crois qu'il faut en chercher la solution dans la forme & la disposition même de la surface réfléchissante, avec d'autant plus de raison, que je n'ai point apperçu ces traces lumineuses sur le seigle & sur les feuilles des arbres du taillis. Le lin alors n'avoit pas plus de 3 ou 4 pouces d'élévation. Dans cet état, sa tige est grêle, recouverte par de petites feuilles pointues, étroites, longuettes, & placées alternativement. Quand la plante a acquis sa grandeur ordinaire de 2 pieds ou de 2 pieds & demi, ces feuilles sont très-séparées les unes des autres; mais elles se touchent & forment une espece de colonne à pans ou facettes lorsque la tige est petite. C'est sur ces facettes couvertes d'humidité que se fait la réflexion.

Il ne pourra y avoir que les rayons réfléchis par les facettes perpendiculairement à l'organe de la vue qui seront apperçus, & ces facettes étant placées dans la même situation dans tous les brins, on sent facilement qu'il ne pourra y avoir exactement que certaines facettes qui réfléchiront juste, tandis que les autres disperseront la lumiere dans une autre direction. Aussi, dès que le spectateur changera de place, ce ne sera plus les mêmes tiges qui réfléchiront, ce seront les suivantes, parce qu'alors les suivantes seules seront dans la situation favorable pour la réflexion, tandis que les autres n'y seront plus. Comme ce passage se fait par des surfaces contiguës, le spectateur, à chaque pas, entrant dans un nouvel espace lumineux, trompé par une illusion d'optique, croit que c'est la trace lumineuse qui le suit, pendant que c'est lui-même qui ne fait que quitter une zone lumineuse pour entrer dans une autre qui la touche immédiatement. Cette explication s'éclaircira en songeant au cercle de feu que fait un enfant en tournant rapidement un charbon enflammé.

Pour concevoir facilement la simplicité & peut-être la vérité de cette solution, que l'on jette les yeux sur la figure 2, pl. 2, j'ai cru pouvoir représenter chaque brin de lin, comme autant d'hexagones posés à côté l'un de l'autre, avec d'autant plus de raison, que la tige de cette plante offre presqu'exactement la même figure, quand elle est petite, comme je l'ai déjà fait remarquer.

Cela posé, suivons la marche des rayons lumineux réfléchis par les pans ou facettes, c'est-à-dire, par les petites feuilles. Que L représente la lune, M l'ombre, & par conséquent le spectateur, l'angle de réflexion étant toujours égal à l'angle d'incidence, il ne pourra parvenir à l'œil, que les rayons qui formeront l'angle nécessaire. Or, ces rayons seront ceux qui seront réfléchis par les facettes C, B, A, F, qui coincideront ensemble; tandis que ceux qui seront renvoyés par T, I, O, E passeront à côté & ne seront pas apperçus. Nous rapportons l'objet à l'extrémité du rayon visuel, quelque direction qu'il ait. Ainsi, la lumiere de la lune paroîtra simplement en A, B, C, F,

& ſur toutes les autres facettes qui nous regarderont perpendiculairement ; quoiqu'elles ſuivent les directions L C M, L B M, L F M, &c. Pour éviter la confuſion, je n'ai repréſenté cette marche que dans quelques facettes ſeulement, il eſt très-facile de la ſuivre dans toutes celles qui ſont renfermées ſous les traits noirs qui déſignent ici la trace lumineuſe.

Comme les facettes réfléchiſſantes vont toujours en s'écartant, les traces paroîtront s'éloigner l'une de l'autre.

Quand le ſpectateur changera de place, & paſſera de M en N, l'ellipſe lumineuſe ſemblera l'accompagner, parce qu'alors dans ce nouvel endroit, il ſe trouvera au point de convergence des rayons T, I, O, H. Et comme ces rayons partent encore de droite & de gauche, il verra les mêmes traces à droite & à gauche.

Si au lieu d'un ſeul ſpectateur il s'en trouve deux, l'un au point M & l'autre au point N, chacun verra ſon auréole & ſon ellipſe lumineuſe ſans appercevoir celle de ſon voiſin ; puiſque, placés à deux foyers différens, ils ne ſeront pas frappés par les mêmes rayons.

Telle eſt, je crois, à peu près la ſolution ſimple que l'on peut donner des différentes parties de ce phénomene ſingulier.

---

## *EXPLICATION DES FIGURES.*

### FIGURE PREMIERE, Pl. 2.

A, ombre du corps.
B, auréole autour de la tête.
C, deux grandes traces lumineuſes.
D, champ de lin éclairé par la lune.

### FIGURE SECONDE.

L, diſque de la lune.
M, ombre du corps.
A. B. C. T. I. O. E. F. H. Facettes réfléchiſſantes, différens rayons de la lune vers l'œil du ſpectateur.

# OBSERVATION

## Sur des Vers Ténia trouvés dans le ventre de quelques Lapins ſauvages ;

*Par M.* MARIGUES, *Chirurgien-Major de l'Infirmerie Royale de Verſailles, Aſſocié des Académies de Chirurgie & de celle de Rouen, & Lieutenant du premier Chirurgien du Roi.*

L'HOMME n'eſt pas le ſeul être animé chez lequel le ver plat, nommé *Ténia* par les naturaliſtes, établiſſe ſa demeure ; pluſieurs autres animaux ſont encore affligés de la préſence de cet inſecte paraſite : mais de toutes les eſpeces qui y ſont ſujettes, le lapin eſt peut-être une de celles où il s'en rencontre le plus rarement : c'eſt du moins ce qu'on pourroit conclure du ſilence que gardent à ce ſujet la plus grande partie des naturaliſtes. Si je ne me trompe, M. Daubenton eſt le ſeul qui parle du ver plat chez le lapin : il en fait mention à la page 103 de ſa Deſcription du Cabinet du Roi, tome XIII *in*-12 de l'Hiſtoire Naturelle de M. de Buffon. « Il s'eſt » trouvé dans un de ces lapins, dit M. Daubenton, un ver plat, » qui étoit en partie dans le duodenum, & en partie dans l'eſtomac ; » il avoit un pied & demi de longueur & deux lignes de largeur ; » il étoit compoſé d'anneaux fort étroits, & ſi petits, ſur l'une de ſes » extrémités, qu'ils ne paroiſſoient être que des ſtries tranſverſales. »

Quoiqu'il ſoit très-ordinaire que les vers plats aient, dans la plupart des animaux où ils s'engendrent, leur ſiége dans l'eſtomac & dans les inteſtins, il s'eſt néanmoins rencontré pluſieurs lapins où ces vers ont été trouvés hors de ces viſceres, & placés entr'eux & la face interne du ſac du péritoine. Les exemples ſuivans obſervés avec toute l'attention poſſible, ne laiſſeront là-deſſus aucun doute.

Le 22 juillet 1773, feu M. Dumont, médecin de l'infirmerie royale de Verſailles, & d'un mérite diſtingué, m'envoya par M. Michaut, ſon neveu, deux vers Ténia encore vivans qu'il venoit de retirer du ventre d'un lapin qu'on avoit vuidé chez lui en ſa préſence. Il avoit trouvé ces inſectes, couchés ſur la face externe des inteſtins grêles, & n'avoit remarqué entr'eux & ces viſceres aucun point d'adhérence. Ces vers étoient très-affoiblis lorſque je les reçus, & ne conſervoient plus qu'un mouvement très-léger qui

n'étoit point progreſſif, mais ſeulement onduleux & vermiculaire. Leur couleur étoit blanche, & leur longueur de ſix pouces ſept lignes ; ils étoient dans toute leur étendue plats & très minces, mais inégalement larges dans cette longueur. Leur largeur aux environs de la tête étoit à peu près de quatre lignes, & cette largeur diminuoit progreſſivement juſqu'à la queue, où elle ne ſe trouvoit plus que d'environ une ligne. La tête qui, dans chacun de ces vers, étoit triangulaire & auſſi applatie que le corps, étoit jointe par ſa baſe au premier anneau de cette partie, & ſon extrémité ou le ſuçoir ou bouche paroiſſoit placée, étoit terminée par un angle très-aigu. Ces vers étoient compoſés d'une infinité d'anneaux ſucceſſifs, mais leurs articulations ou jointures étoient beaucoup plus rapprochées les unes des autres, qu'elles ne le ſont dans les eſpeces de Ténia que l'on trouve chez les hommes. Les approximations reſpectives de ces jointures, paroiſſoient plus marquées vers la queue que dans le milieu du corps & aux environs de la tête : la diſpoſition de ces jointures étoit telle, qu'en regardant ces inſectes étendus ſur la ſurface d'un corps, ils paroiſſoient couverts de plis de l'une à l'autre extrémité : mais lorſqu'on les tiroit à contre-ſens en les tenant par leurs extrémités, ils s'allongeoient d'environ un bon tiers ; alors ces plis s'effaçoient & les vers ne préſentoient plus qu'une bande liſſe & polie ; enſuite, ſi on les abandonnoit à eux-mêmes, leurs anneaux ſe contractoient, leurs corps paroiſſoient ſe pliſſer de nouveau, & leur longueur diminuoit proportionnellement au degré de force contractile, que leurs fibres conſervoient toujours malgré la mort de ces inſectes : cette longueur ſe remettoit au même état où elle étoit avant qu'on les eût ainſi étendus. La denſité & la réſiſtance de ces mêmes fibres exigerent dans une autre expérience une certaine force pour les rompre.

Comme je n'eus pas en mon pouvoir le lapin où ces vers furent trouvés, je ne pus examiner l'intérieur des inteſtins, & rechercher s'il n'y en avoit point d'autres dans ces viſceres : mais quelque temps après, l'occaſion me fournit le moyen de faire cet examen à loiſir.

Le 18 ſeptembre de la même année, vuidant chez moi un lapin, à l'effet d'y chercher des vers de la nature de ceux que je viens de décrire, j'en trouvai un tout ſemblable ; ſa longueur étoit environ du double des deux premiers, mais ſa ſituation étoit toute différente. Ce ver étoit placé dans les ſciſſures du foie, & entouroit ce viſcere en différens ſens, comme l'auroit fait un ruban qu'on y auroit mis à deſſein. Il n'étoit adhérent en aucun point à la ſurface de cet organe, & l'on paſſoit aiſément, entre ſon corps & le foie, un ſtilet, dont je me ſervis enſuite pour le déplacer & l'ôter en entier de ſes entraves. Ce ver, qui étoit mort, n'avoit cauſé pendant ſa vie aucune léſion au

foie, ni aux parties environnantes ; l'endroit même où la tête de l'inſecte étoit placée fut trouvé ſans aucune altération. Ayant enſuite ouvert l'eſtomac & les inteſtins, je n'y trouvai rien qui reſſemblât à des vers ; tout y étoit dans l'état le plus naturel. J'examinai auſſi, ſi à l'extérieur de ces viſceres il n'y avoit point quelques adhérences ou des cicatrices, je n'en vis nulle part ; le lapin qui étoit gras & fort ſain ne parut pas avoir ſouffert de la préſence de ce corps étranger.

Ces obſervations peuvent donner lieu à pluſieurs queſtions, 1°. Ces vers trouvés hors des voies inteſtinales, ſe ſont-ils d'abord engendrés dans l'intérieur de ces mêmes voies, & ont-ils percé enſuite les parois des inteſtins pour ſe loger entr'elles & le péritoine ? Je penſe qu'on ne peut gueres le préſumer : car ſi ces inſectes avoient percé les inteſtins pour en ſortir, il eſt vraiſemblable qu'il fût ſurvenu de l'inflammation aux environs de la perforation, laquelle eût produit l'adhérence du point de la partie affectée avec ſa voiſine : or, il ne s'eſt rencontré aucune cicatrice, ni aucun point d'adhérence entre les inteſtins & les parties environnantes : on ne peut donc pas affirmer que ces viſceres aient été percés par ces inſectes pour ſortir de leur intérieur.

2°. Ces inſectes ſe ſeroient-ils engendrés dans le ſac du péritoine, & nourris de la lymphe péritonia'e qui, pendant la vie de l'animal s'épanche & lubréfie la face interne de cette membrane ? La choſe n'eſt pas hors de vraiſemblance ; car ſi l'on n'admet pas que cela ſe ſoit paſſé ainſi, il ſera difficile de concevoir comment un ver ſorti de l'eſtomac ou des inteſtins, après s'être fait une iſſue à travers leurs parois, a pu s'entortiller en différens ſens, comme un ruban, autour du foie & ſe loger dans les différentes découpures qui, dans le lapin ſéparent naturellement les différens lobes qui conſtituent ce viſcere ? Quoiqu'il en puiſſe être, les lapins ne ſont pas les ſeuls où j'ai rencontré de ces vers ainſi logés dans le ſac du péritoine : depuis ces obſervations j'en ai trouvé dans pluſieurs autres, & je ne doute pas que ſi l'on y faiſoit plus d'attention, on en rencontrât ſouvent dans ces eſpeces de quadrupedes. Au reſte, tous les vers que j'ai trouvés dans ces animaux étoient morts, je n'ai vu de vivans que ceux que M. Dumont m'a fait parvenir, & il eſt peut-être le ſeul naturaliſte qui les ait ainſi obſervés.

## *EXPLICATION DES FIGURES.*

### PLANCHE 2, FIGURE 3.

A, *a*, la tête des deux vers.
B, *b*, le corps.
C, *c*, la queue.

# *AURORE BOREALE*, ET ILLUSION D'OPTIQUE;

*Par M. l'Abbé* DICQUEMARE.

EN publiant, même pour la seconde fois (1) dans un Mémoire sur l'illusion des sens, que des queues de cometes paroissoient plus longues qu'elles ne sont en effet, & qu'en interrompant le tiers de la queue de celle qui parut en 1769, du côté du noyau, les deux autres tiers disparoissoient; je souffrois de n'avoir pu m'assurer si le même effet avoit lieu sur les belles lances des aurores boréales, moins rares que les cometes, & sur-tout que les cometes à longue queue: ces lances ordinairement trop agitées, trop sensibles à leur extrémité, variant dans leur longueur d'un instant à l'autre, m'avoient frustré constamment de cette satisfaction depuis neuf ans, quoique j'en eusse observé beaucoup. Enfin, le 28 juin 1778, une aurore boréale étendue depuis l'est-sud-est jusqu'à l'oueſt-sud-est, offrant d'assez belles lances & plus tranquilles, m'a procuré l'occasion de confirmer ma remarque & ma conjecture. Le bout de ces lances disparoît à la vue lorsqu'on interpose quelque corps entre leurs parties les plus apparentes & les yeux; mais l'effet est ici plus foible que sur la queue de la comete de 1769. Il faut même, pour le saisir, que l'extrémité la plus déliée de la lance se trouve devant une étoile, afin de n'avoir aucun doute sur ce que l'illusion est due à la vue & non à l'imagination. Il faut aussi que cette extrémité soit la plus foible possible, & que ces lances soient assez tranquilles pour recommencer plusieurs fois l'observation sur la même, en la trouvant justement aussi longue lorsqu'on a retiré le corps intermédiaire, qu'elle l'étoit auparavant; les blanches me paroissent préférables aux autres. Quoique celles que j'ai observées fussent dans ces circonstances, il n'a pas à beaucoup près tant disparu du bout de ces lances, que de celui de la

(1) Dans *la connoissance de l'Astronomie*, édition de 1771, page 126, & *Journal de Physique*, mai 1778, Mémoire sur l'illusion des Sens, & en particulier de la vue, page 403.

Il s'est glissé dans ce Mémoire deux fautes d'impression. *Page* 404, *lignes* 38 & 39, fait circuler l'allumette; *lisez*, font circuler l'allumette. *Page* 405, *lignes* 8 & 9, mouvement des arbres, *lisez* mouvement des astres.

queue

queue de la comete ; il a fallu même une attention soutenue pour saisir l'effet : autant il étoit aisé de ne le pas laisser échapper sur la queue de la comete, autant eût-il été difficile de l'appercevoir pour la premiere fois sur les lances de l'aurore boréale qui me l'a offert, si j'eusse été prévenu. Peut-être d'autres l'offriront-elles d'une maniere plus sensible. Serions-nous aussi long-temps sans en retrouver l'occasion que j'ai été sans pouvoir le remarquer ? Il n'est point étonnant que l'impression que fait sur nos yeux une teinte forte, étendue, dégradée insensiblement par l'une des extrémités, dure encore quand nous étendons nos regards plus loin, il semble même que cet effet doive être plus sensible qu'il ne l'est dans la circonstance présente ; mais quant à la queue de la comete, il étoit si marqué qu'on ne pouvoit s'y méprendre. Voir disparoître environ les deux tiers, ou voir deux tiers qui n'existent pas ; c'est une illusion bien considérable & qui m'a paru ne devoir pas être négligée.

L'aurore boréale du 28 juin offroit une lumiere vague, de grandes places rouges, mais foibles, des lances tranquilles qui changeoient lentement & tendoient au zénith, & des effets vagues fort agréables. Le ciel étoit nébuleux, vent d'est-sud-est, foible. Le barometre, terme moyen entre plusieurs, 27 pouces 19 lignes, le thermometre 15 degrés de dilatation. La mer lumineuse & calme, & l'heure depuis 10 heures jusqu'à minuit.

---

# *MÉMOIRE*

## Sur des Moisissures qui avoient couvert quelques précipités de Fer, des Sels à base terreuse, & le résidu de la dissolution des Terres calcaires dans l'acide vitriolique ;

*Par M.* SENEBIER, *Bibliothécaire de la République de Geneve & Membre de la Société Hollandoise des Sciences, établie à Harlem.*

TOUTES les observations qui tendent à montrer combien il est facile d'être dupe de ses sens, sont des observations précieuses pour les physiciens & pour la physique ; elles instruisent les premiers en leur rappellant la nécessité des précautions multipliées qu'ils doivent prendre pour voir la nature telle qu'elle est ; & elles enrichissent la physique en la délivrant d'un préjugé présent ou à venir. J'avois mis

un précipité de fer, fait par l'intermede de l'alcali fixe, dans une soucoupe assez large où il étoit bien exposé à l'air; au bout de quelques jours, je voulus jetter ce précipité pour me servir de la soucoupe, mais je fus bien étonné quand je le trouvai couvert de ces champignons microscopiques qu'on appelle *moisissures*.

Averti par ce phénomene, j'observai souvent ces moisissures sur le résidu des terres calcaires dissoutes par l'acide vitriolique & exposé à l'air.

Je remarquai ensuite que la plupart des sels à base terreuse exposés à l'air se couvrent de ce velours végétal, & je me suis toujours assuré par le moyen de la loupe & du microscope, que ce velours étoit formé par des plantes réellement existantes, dont je comptois le nombre & dont je suivois la végétation. J'ai même ensuite assisté presque à leur naissance, je les ai vu se développer, passer par tous les états de leur vie, & ressembler, autant qu'il est possible, à ces moisissures qui croissent sur le pain humide, & que M. l'abbé Spallanzani a si habilement décrites dans le dernier de ses Opuscules de Physique végétale & animale; il est vrai que les accroissemens de ces moisissures sont moins rapides sur ces sels métalliques calcaires, ou salins, que sur nos fruits, nos confitures & notre pain mouillé.

J'ai lu ensuite qu'un chymiste, après avoir distillé de la chaux avec l'acide vitriolique fort étendu, vit des moisissures se former sur le résidu de la distillation, & qu'il ne s'en forma point sur un résidu de chaux distillée avec l'eau seule.

Si l'on rapproche à présent ces faits des idées qu'on a sur la végération, on est singuliérement étonné; on sait que les métaux n'ont jamais fécondé aucun végétal, que les acides violens les détruisent, que les chaux aiguisées par un acide, produisent le même effet; cependant tous ces faits prouvent que les métaux, les acides les plus developpés, les chaux peuvent devenir des prairies fertiles. Ici, les hypotheses se présentent en foule à l'esprit du physicien; je ne dissimule pas que j'en ai imaginé plusieurs; mais je me trompois, parce que je fabriquois la nature au lieu de la lire; je ne connoissois pas encore le phénomene que je voulois expliquer, quoiqu'il me semblât que je n'eusse plus rien à connoître. Mais un peu d'attention arrêta mon imagination & me fit voir la vérité.

Ayant multiplié les expériences que je faisois sur les moisissures pour découvrir leur origine, j'observai ce qui se passoit sur les corps où elles se formoient, dans un cabinet que j'occupe habituellement & dans une autre chambre destinée à faire des expériences de physique, & dans laquelle il n'entre que peu de monde; j'observai constamment que ces corps étoient toujours couverts d'une plus grande quantité de moisissures dans le cabinet où je travaillois habituel-

lement que dans l'autre chambre, & qu'elles y croiſſoient beaucoup plutôt quoique la chambre fût plus aérée que le cabinet, & qu'il s'y évaporât beaucoup plus d'eau hors de pluſieurs vaſes qui en étoient remplis. Je cherchai à raſſembler toutes les circonſtances communes, afin de ſaiſir mieux les différences; je tins les deux cabinets également ouverts, j'y entretins le même degré d'humidité dans l'air, j'eus ſoin d'offrir ces corps à l'air avec la même étendue de ſurface; mais les différences ſubſiſtoient toujours les mêmes.

Enfin, je crus appercevoir une différence certaine dans les deux cabinets; celui où je travaille étoit plus expoſé à la pouſſiere, 1°., parce qu'il étoit plus habité & qu'il y entroit un plus grand nombre de perſonnes; 2°. parce qu'il n'a point de plafond & qu'il eſt placé ſous un cabinet habité; 3°. parce qu'on le balaye beaucoup plus ſouvent. Quand j'eus fait ces réflexions, je crus voir la pouſſiere couvrir mes métaux & mes chaux, empriſonner mes acides, s'humecter de l'humidité qu'ils attirent, & faire ainſi par ce léger engrais, un champ fertile ſur le ſol le plus ingrat; & voici ce que l'expérience m'a appris.

Quand je tranſportai mes campagnes de moiſiſſures du cabinet le moins habité dans celui que je quitte rarement, je vis bientôt paroître les moiſiſſures dans les places où il n'y en avoit point, & ſe preſſer dans celles où il y en avoit peu. J'eus occaſion de remarquer que les creux garantis de la pouſſiere par les voûtes, ou recouverts par quelque éminence, étoient entiérement arides. Mais craignant que cette obſervation ne fût un jeu du haſard, je fabriquai des grottes acceſſibles à l'air, mais garanties de la pouſſiere; dès-lors, on ne put y obſerver aucune moiſiſſure, ou du moins, le nombre en étoit infiniment petit. Ayant placé dans un vaſe ſous une gaze fine, & élevée une portion de précipité de fer, des ſels à baſe terreuſe, & du pain humide, je fis communiquer tout cela avec l'air extérieur, par le moyen de quelques ouvertures faites au bas du vaſe, & j'eus le plaiſir de voir le pain humide couvert de moiſiſſures, tandis qu'il n'y en avoit point ſur les deux autres matieres.

Je ne doutai plus alors de la cauſe de ces moiſiſſures, & je fus ſûr de l'explication du phénomene: l'acide dont ces corps ſont imprégnés, attire l'humidité de l'air, elle y colle la pouſſiere qui y tombe & qui s'humecte elle-même, & c'eſt ſur ces brins déliés de la pouſſiere la plus tenue que croiſſent les moiſiſſures que j'ai obſervées; il ne me reſte aucun ſcrupule ſur ces obſervations, parce que dans le même vaſe couvert de gaze, j'ai vu dans le même-temps les moiſiſſures croître ſur une partie du précipité de fer que j'avois légérement ſaupoudré d'une pouſſiere extrêmement fine, quoiqu'il n'en parût aucune ſur la partie du même précipité qui n'avoit pas été ſaupoudrée.

# LETTRE

De M. DE M. V. ; à l'auteur de ce Recueil,

*Servant de ſuite à celle inſérée dans le Cahier du mois dernier, page* 121, *relative à l'Etabliſſement de pluſieurs Sociétés dont le but ſeroit de s'occuper eſſentiellement, & chacune ſéparément, d'une branche de Science.*

MONSIEUR, je ne vous entretiendrai aujourd'hui que de l'Etabliſſement d'une ſociété de chymie uniquement conſacrée à la perfection des arts qui ſont de ſon reſſort. Le plan de ſa formation peut ſervir aux deux autres ſociétés dont j'ai parlé dans ma précédente lettre, & le voici :

La ſociété ſera compoſée de quatre ordres d'aſſociés & leurs travaux diviſés en ſix claſſes.

*Le premier ordre d'aſſociés* eſt celui des *honoraires* en qualité d'amateurs ou de protecteurs des arts. Leur nombre ſera de vingt-quatre, & de plus, ſi la ſociété le juge convenable. Ils appartiendront à toutes les claſſes en général, mais à aucune en particulier.

*Le ſecond ordre* ſera celui des *aſſociés ordinaires* au nombre de quarante-huit, c'eſt-à-dire, de huit pour chaque claſſe, & il ne pourra être augmenté dans aucun cas.

*Le troiſieme ordre* ſera celui *des aſſociés libres*, compoſé de vingt-quatre ou de trente-ſix, c'eſt-à-dire, de quatre ou de ſix pour chaque claſſe. Les aſſociés de cet ordre ſeront choiſis dans le nombre des artiſtes exerçant actuellement les arts ou métiers de la claſſe pour laquelle ils ſeront admis.

*Le quatrieme ordre* ſera celui *des correſpondans* diſperſés dans les provinces, ou des ſociétés qui s'y formeront un jour à l'inſtar de celle dont je parle, afin que les travaux étant, pour ainſi dire, communs à toutes, on parvienne plus promptement & plus ſurement à perfectionner les arts relatifs à la chymie. De la réunion des aſſociés en différens ordres, paſſons aux objets dont ils doivent s'occuper, diviſés par claſſes.

*La premiere classe* aura pour objet tous les arts qui emploient les métaux & les demi-métaux.

*La seconde*, tout ce qui a rapport aux terres, à la poterie, à la faïencerie, aux verres, aux glaces & aux émaux.

*La troisieme*, les teintures dans tous les genres.

*La quatrieme*, tout ce qui a rapport aux fils, cotons, soies, poils, cuirs & à leurs préparations.

*La cinquieme*, les distillations quelconques, les sels & autres objets de commerce.

*La sixieme*, tout ce qui a rapport aux commestibles & aux poissons.

Il est bien entendu que cette société ne fera point un corps isolé dans l'état, qu'elle ne s'assemblera pas sans l'aveu exprès du gouvernement, aveu au moins tacite, jusqu'à ce qu'il lui ait prouvé par son travail & par son zèle l'utilité dont elle peut être pour perfectionner les arts.

Comme cette société ne peut exister sans un laboratoire, sans des fonds pour ses expériences, sans un local pour ses assemblées, il faut, dès les premiers pas, pourvoir à ses besoins, sans que les moyens à employer soient onéreux aux membres de la société. Voici deux expédiens, & il est facile d'en imaginer plusieurs autres; mais ceux-ci, après le plus mûr examen, ont paru les plus simples. Si on en connoît de meilleurs, on est invité à les communiquer.

Le premier consiste en une rétribution annuelle par chaque associé. Les *honoraires* paieront 48 liv., & la société recevra tout ce qu'ils voudront donner en-sus. Les associés *ordinaires* paieront également 48 liv., & les associés *libres* ne paieront rien, à moins qu'ils ne le veuillent bien.

Le second moyen se réduit à engager chaque associé à remettre au commencement de l'année, ou de trois mois en trois mois, une masse quelconque qui sera convertie en jetons. En assistant aux assemblées, chaque associé retireroit son jeton; & la valeur intrinseque de ceux qui ne seroient pas distribués aux absens, serviroit de fonds pour subvenir aux dépenses annuelles. Ce second moyen paroît au premier coup-d'œil un peu plus compliqué que le premier; mais si on l'examine attentivement, il sera facile de voir sur quoi il porte & combien il force à l'assiduité.

On objectera peut-être, que le nombre des associés est trop considérable; qu'importe le nombre, pourvu que les arts soient perfectionnés? N'est-il pas bien démontré que lorsqu'un grand nombre d'hommes concourent à un même objet, lorsqu'ils réunissent leurs efforts & leurs travaux, il doit en résulter une plus forte masse de lumieres, & par conséquent, plus de perfection pour toutes les parties prises séparément?

La seconde objection se réduit à demander où trouver le nombre désigné de sujets pour former cette société? Ils se présenteront, j'en suis sûr, le choix seul sera embarrassant. Tous ne seront pas de la même force, tous, il est vrai, n'auront pas encore acquis ces connoissances qui caractérisent le grand homme; eh bien, ils se formeront; remplis de zèle & de bonne volonté, ils deviendront avec le temps de grands hommes. C'est toujours beaucoup de les avoir mis sur la voie de suivre l'impulsion de leur génie & de développer leurs talens. Je suis, &c.

*M.* de M. V. *est prié de se faire connoître directement à l'Editeur de ce Recueil qui n'a point décacheté les Billets, dont il est fait mention dans la lettre du mois de Juillet dernier, quoiqu'il lui ait laissé cette liberté; quatorze sont venus chez lui pour se faire inscrire pour la Société de chymie, onze pour celle de l'Histoire Naturelle, & huit pour celle de Physique.*

# NOUVELLES LITTÉRAIRES.

LA société royale d'agriculture de Soissons propose les deux sujets de prix suivans : 1°. *Indiquer les moyens de secourir les pauvres valides dans la ville de Soissons, & de les y occuper utilement; avec les procédés qu'il faudroit suivre pour que les secours fussent administrés avec le plus d'ordre, d'économie & d'équité qu'il sera possible.* 2°. *Quelles sont les connoissances nécessaires à un propriétaire qui fait valoir son bien, pour vivre à la campagne d'une maniere utile pour lui & pour les paysans qui l'entourent? Dans le cas où les propriétaires ne demeurent pas dans leurs biens, quelles sont les connoissances nécessaires pour que les Curés, indépendamment de leurs augustes fonctions, puissent être utiles à leurs paroissiens?* Les Mémoires seront reçus jusqu'au premier avril 1779, & adressés à M. *le Pelletier de Morsontaine*, Intendant de Soissons. Une médaille d'or de 300 livres est la récompense proposée pour chaque sujet.

L'académie électorale palatine des sciences de Manheim, propose pour un des prix de 1779, *de trouver la cause de la mort des personnes tuées par la foudre naturelle ou artificielle, & de la démontrer par des observations & des expériences inconteſtables.*

La société royale d'agriculture établie à Auch, propose pour sujet de prix pour l'année 1779, cette question : *Les engrais peuvent-*

*ils être ſupplées par de fréquens labours ? Juſqu'à quel point les labours influent-ils ſur la végétation, & peuvent-ils y ſuffire ?* Les Mémoires ſeront adreſſés, avant le mois de février prochain, à M. l'intendant d'Auch.

*Bibliotheque du Nord*, ouvrage deſtiné à faire connoître en France tout ce que l'Allemagne produit d'intéreſſant, d'agréable & d'utile dans tous les genres de ſciences, de littérature & d'arts ; par la ſociété patriotique d'Heſſe-Hombourg, dédié à ſon alteſſe ſéréniſſime Monſeigneur le Landgrave de Heſſe-Hombourg, chef & protecteur de cet inſtitut. A Paris, chez *Quillau*, imprimeur-libraire, rue du Fouarre. Le prix de la ſouſcription eſt de 24 liv. pour Paris, & de 30 liv. pour la Province, franc de port. Chaque cahier eſt *in* 12 & de 200 pages.

*Journal de Marine*, ou *Bibliotheque raiſonnée de la ſcience du Navigateur*, dédiée à S. A. S. Monſeigneur *le Duc de Chartres ;* par M. *Blondeau*, de l'académie de marine, & profeſſeur de mathématiques à Breſt, premier cahier de 36 pages *in*-4°. à deux colonnes & caracteres aſſez petits. Il paroîtra toutes les ſix ſemaines un cahier de 4 a 5 feuilles. L'année ſera compoſée de huit cahiers. Le prix eſt de 7 livres 10 ſols à Breſt, & de 10 livres, franc de port, pour tout le Royaume. On ſouſcrit à Breſt, chez *Malaſſis ;* à Paris, chez M. *Thevenaut*, directeur de la petite-poſte de Paris, rue des Quatre-vents ; & chez les principaux libraires des différentes villes du Royaume. Rien n'eſt plus inſtructif pour les marins que ce premier cahier, & il étoit difficile de trouver un rédacteur plus inſtruit. Ce journal doit néceſſairement avoir le plus grand ſuccès.

*Saggio per la miſura delle acque correnti*, &c. *Eſſai ſur la meſure des Eaux courantes dans les canaux inclinés ;* par M. *Vincent Lamberti*, *in*-8°. A Naples, chez *Simoni.*

*Memorie intorno all'acque correnti*, &c. *Mémoire ſur les Eaux courantes ;* par M. *Lorgna ; in*-4°. A Véronne. Ce volume contient ſept mémoires, & l'auteur en promet de nouveaux.

*Vergleichaug der drey Gewohalichen Thermometer*, &c. *Comparaiſon des Thermometres de Fahrenheit, de Delisle & de Réaumur ;* par M. *Kretzſchemar.* A Leipſic, chez *Jacob*, *in*-8°. de trois feuilles. L'auteur a fait graver ces trois thermomètres ſur la même planche.

*Verſuch der kunſt alle arten Biere nach Englichen*, &c. *Eſſai ſur l'art de braſſer toutes ſortes de Bieres, ſuivant la méthode d'Angleterre ;* par M. *Hean.* Premiere partie, *in*-8°. avec gravures. A Leipſic, chez *Junius.*

*Anleitung zur Technologie*, &c. *Introduction à la connoiſſance des Métiers, Fabriques & Manufactures ;* par M. *Beckmann*, profeſſeur d'économie dans l'univerſité de Gottingue, *in*-8°. A Gottingue, chez

*Vandenhoek.* Les métiers ſont rangés par claſſes, ſuivant les objets; il les réduit à 324, & en décrit ſpécialement 33.

*Anfans graude der Burgerlichen Baukunſt fur Laudleute*, &c. *Elémens d'Architecture de Campagne, où l'on enſeigne à mieux conſtruire les maiſons des champs & des Villages, à bâtir des tuis qui les garantiſſent du feu, à y conduire les eaux, & à faire des fours & des poëles économiques.* A Leipſick, chez *Bohme*, *in*-8°. de 180 pages, avec figures. Il ſeroit à ſouhaiter que cet ouvrage fût traduit en françois.

*Elémens philoſophiques de la Science du Calcul;* par M. *Marſſon*, profeſſeur royal, *in*-4°. de 300 pages. A Berlin, chez *Pittra.* Ouvrage très-eſtimé.

*Mémoire pour ſervir de ſuite aux Recherches ſur la préparation que les Romains donnoient à la chaux, dont ils ſe ſervoient pour leurs conſtructions, & ſur la compoſition & l'emploi de leur mortier;* par M. *de la Faye*, tréſorier-général des gratifications des troupes, *in*-8°. de 128 pages. Imprimerie royale. Ces nouvelles recherches ont le même degré d'utilité que les premieres, dont nous donnâmes en 1777, tome 9, page 437, une analyſe très-détaillée. Il eſt démontré que l'on peut aujourd'hui ſuivre tous les procédés des Romains, d'après la lecture de l'excellent ouvrage de M. *de la Faye.*

*Apologie du Commerce, Eſſai philoſophique & politique, avec des Notes inſtructives, ſuivi de diverſes réflexions ſur le Commerce en général, ſur celui de la France en particulier, & ſur les moyens propres à l'accroître & à le perfectionner;* par un jeune négociant, *in*-8°. de 70 pages. A Paris, chez *Ruault*, libraire, rue de la Harpe.

*Joh. Chriſt. Polyc. Exleben. Syſtéme Regni animalis*, &c. *Syſtéme du Regne animal, par claſſes, par ordre, par genre, eſpeces & variétés, avec les noms ſynonymes, & l'hiſtoire des Animaux.* . . . Premiere claſſe, des animaux qui ont des mamelles. A Leipſick, 1 vol. gros *in*-8°. Cet ouvrage offre la ſynonymie la plus complette que l'on connoiſſe.

*F. J. Voltelen.* M. D. &c. &c. *Diſſertation ſur le trait ſingulier d'une perſonne qui a vécu pendant ſept ans ſans prendre d'alimens, in*-8°. avec figures. Il ſeroit aiſé de rapporter pluſieurs exemples d'abſtinence ſemblable, ou approchante.

*Notizie cretico, ſtoriche dell' Aqua-Sancta di Roma*, &c. *Notices critiques & hiſtoriques, concernant l'Eau-Sainte de Rome, avec un Traité médico phyſique de la même Eau;* par le pere *Louis Lamy.* A Rome, chez *Michel Ange Barbiellini.*

*Cours abrégé d'Hiſtoire Naturelle;* par M. *Wande Laincourt*, préfet du college royal de *Verdun*, *in*-12 de 666 pag. A Verdun, chez *Mondon*, & à Paris, chez *Delalain.* Ouvrage aſſez utile pour les jeunes gens.

*Wirthſchafſtliches Lehrbuch fur die Jugen*, &c. *Livre élémentaire d'économi*

*d'Economie pour les jeunes Gens.* A Berlin, chez *Pauli.* Il eſt conſacré à donner aux enfans de la campagne des inſtructions d'économie domeſtique & rurale. Son utilité en fait déſirer une traduction françoiſe, & l'auteur qui la feroit, ſans doute inſtruit des ſciences agronomiques, en appliqueroit les principes au ſol de la France & aux caracteres des habitans de ſes différentes provinces.

*Obſervationes economicas*, &c. *Obſervations économiques ſur les Brebis & les Chevres, particuliérement ſur la maniere de les élever.* A Madrid, chez *Orcel.*

*Œconomiſch Encyklopedie*, &c. *Encyclopédie économique, ou Syſtéme général de l'Economie rurale, civile, politique, rangés par ordre alphabetique;* par M. *Krunitz*, onzieme partie, avec des planches depuis EN, juſqu'à EX. A Berlin. Cet ouvrage jouit de la plus grande réputation en Allemagne.

*Lettere coſmologiche*, &c. *Lettres coſmologiques, contenant un Traité complet du Ciel;* par M. *Céſar Scanelli.* Ce volume contient 20 Lettres.

*Joſephi Jacobi Pleak, Doctrina de Morbis oculorum, in*-8°. 219 pages. A Vienne, chez *Graffer.* L'auteur compte 118 ſortes de maladies des yeux, & en décrit pluſieurs inconnues & qui n'ont point encore été aſſez diſtinguées juſqu'à ce jour.

*Sylloge Selectiorum Opuſculorum argumento medico-pratici;* par M. *Baldinger*, 3 vol. grand *in*-8°. A Gottingue, chez *Dietrich.* Le choix eſt excellent.

*Ab hand Land von den Bruüchem*, &c. *Traité des Fractures*; par M. *Richſen*, premier volume. A Gottingue, chez *Dietrich*, *in*-8°. de 460 pages, avec figures. Ce traité formera 3 volumes, le premier a pour objet les fractures en général; le ſecond, les différentes eſpeces de fractures, & le troiſieme, les fauſſes fractures.

*Allgemeine geſchichte der mineraliſchen giſte*, &c. *Hiſtoire naturelle des Poiſſons minéraux;* par M. *Gmelin.* A Nuremberg, chez *Raſpe.* Cette troiſieme partie complette cet ouvrage qui ne laiſſe rien à déſirer.

*Pharmacopœa auguſtana, ultima editio auctior*, &c. 1734, *in-fol.*, *Pharmacopœa Palatina*, &c. 1764, *in-fol.*... *Pharmacopœa Edimburgenſis*, &c. 1776, *in*-8°.... *Pharmacopœa Suecicana*, 1776, *in*-8°.... *Pharmacopœa Perſica ex idiomate perſico in lat. verſa*, 1681, *in*-8°. On trouve cette collection à Paris, chez la veuve *Tilliard*, lib. rue de la Harpe.

*Obſervations* on *the introduction*, &c. *Obſervations ſur l'introduction du plan du diſpenſaire pour l'Inoculation générale*, avec des remarques ſur un ouvrage intitulé: *Examen des imputations faites à l'inoculation*

par MM. de Haën, Raſt, & autres auteurs ; par M. *Watkinſon*, Docteur en Médecine. A Londres, chez *Owen*.

*Versuch Einer*, &c. *Eſſai contenant quelques remarques ſur les muſcles, pour ſervir d'éclairciſſement à différentes maladies & à des accidens ſouvent inconnus ;* par M. *J. F. Iſenflamm*, *Docteur en Médecine*. A Erlang, chez *Walther*. Eſſais très-curieux & remplis de vues nouvelles.

*Materia medica è regno vegetabili, ſiſtens ſimplicia officinalia pariter atque culinaria, ſecundùm ſyſtema ſexuale & autopſia & experientia. Fideliter digeſſit Petrus-Jonas Bergius, Hiſtoriæ Naturalis & Pharmaciæ Profeſſor*, 2 vol. A Stockolm, chez *Heſſelbecq*. Elle eſt le réſultat de vingt-cinq ans d'expériences.

*Dangers du Maillot & du lait des Femmes, moyens d'y remédier ;* par M. *Laſcazes de Compagne*, Médecin de l'île d'Alby, 1 vol. *in*-12. A Paris, chez *Laporte*, *rue des Noyers*.

*Diſſertation* ſur cette queſtion : *Quelles ſont les cauſes principales de la mort d'un auſſi grand nombre d'enfans, & quels ſont les préſervatifs les plus efficaces & les plus ſimples pour leur conſerver la vie ?* par M. *Ballexſerd*, citoyen de Geneve, couronné par l'académie des ſciences de Mantoue. A Geneve, chez *Iſaac Bardin*, & à Paris, chez *Mérigot*, le jeune, libraire, quai des Auguſtins.

*Obſervations ſur différens moyens propres à combattre les fievres putrides & malignes & à préſerver de leur contagion ;* par M. *Banaud*, docteur en médecine. A Paris, chez *Valleyre*, l'aîné, imprimeur-libraire, rue de la Vieille-Bouclerie, *in*-8°. de 124 pages. Le traducteur a ajouté à cet abregé du Traité des Fievres du docteur Lettſom un tableau des ſymptômes pour tous les cas des fievres putrides ſimples & malignes ; & pluſieurs notes très-intéreſſantes. Pour juger le mérite de cet ouvrage, il ſuffit de rapporter une phraſe de la lettre écrite par M. de Laſſonne à M. le contrôleur-général, qui le conſultoit au ſujet de l'Ouvrage anglois. « Je penſe qu'un précis fait ſur ce plan » pourroit être fort utile aux médecins, & ſerviroit d'un bon guide » aux perſonnes charitables, dont le zèle les porte à ſecourir les » perſonnes malades, qui ne ſont pas à portée d'être traitées par les » gens de l'art. » On peut ajouter aux médecins des armées, des hôpitaux, des garniſons & à ceux qui ſont chargés de veiller à la ſanté des priſonniers. M. Banaud mérite donc, à tous égards, la reconnoiſſance des amis de l'humanité.

*Guériſon de la Paralyſie par l'Electricité ;* par M. l'abbé *Sans*, chanoine, profeſſeur, doyen de philoſophie en l'univerſité de Perpignan, dans lequel on expoſe la méthode qu'il faut ſuivre pour guérir la paralyſie par l'électricité : lue à la ſociété royale de médecine, *in*-12 de 134 pages, avec figures. A Paris, chez *Cailleau*, imprimeur-libraire, rue Saint-Séverin. Le titre annonce tout l'ouvrage

& il réſulte des expériences de M. Sans, qu'il eſt parvenu à guérir pluſieurs paralytiques. L'auteur rejette abſolument les commotions électriques. L'électriſation ſimple, long-temps continuée & les frictions avec des linges chauds ſont les remedes qu'il emploie. On eſt ſurpris de voir l'auteur ſe ſervir encore du globe électrique ſujet à des accidens & ſouvent terribles, ſi heureuſement remplacé par le plateau. Dailleurs, cette derniere machine eſt bien plus commode, moins embarraſſante & plus portative.

*Collection d'obſervations ſur les Maladies & conſtitutions épidémiques*; ouvrage qui expoſe une ſuite de 15 années d'obſervations, & dans lequel les épidémies, les conſtitutions regnantes & intercurrentes, ſont liées, ſelon le vœu d'Hippocrate, avec les cauſes météorologiques, locales & relatives aux différens climats, ainſi qu'avec l'Hiſtoire naturelle & médicale de la Normandie. On y a joint un appendix ſur l'ordre des conſtitutions épidémiques; par M. *Lépec de la Cloture*, docteur-régent & profeſſeur royal de chirurgie en la faculté de medecine de Caen, médecin déſigné de l'hôtel-dieu de Rouen, &c. ouvrage publié par ordre du gouvernement; 1 vol. *in*-4°. A Paris, chez *Didot*, imprimeur-libraire, quai des Auguſtins. M. Lépec a publié en même-temps, & toujours par ordre du gouvernement, un ſecond volume *in*-4°., contenant la ſeconde, troiſieme, & quatrieme partie de la Collection d'Obſervations ſur les maladies & conſtitutions épidémiques des années 1763 à 1770: 1771 à 1778. Ces nouveaux volumes ne pourroient qu'ajouter à la réputation de l'auteur, ſi le premier qu'il publia l'année derniere ne l'avoit entiérement fixée. Dans les uns comme dans les autres, le génie de l'obſervation & celui de la ſcience marchent d'un pas égal, & placent cet ouvrage au rang des meilleurs & des plus utiles dans ce genre.

*Penſées ſur l'art des Accouchemens, pour ſervir d'Introduction au Cours ſur cet art en faveur des Sages-Femmes & des Chirurgiens*; par M. *Leppentin*, docteur en médecine. A Hambourg, chez *Schriebe*.

*Tableau de l'économie animale*, ou *nouvel Abrégé de Phyſiologie, concernant le méchaniſme & l'organiſation du corps humain*; par M. *** docteur-régent de la faculté de Paris. A Paris. Cet abrégé eſt fait de maniere qu'il tient lieu d'une multitude de volumes déjà écrits ſur ce ſujet.

*Mémoires ſur les Bandages propres à retenir les hernies, dans leſquels on examine en détail les défauts qui les empêchent de remplir leur objet*; par M. *Geoffroy*, reçu au collége de chirurgie de Paris pour la guériſon des hernies ou deſcentes. A Paris, chez *Panckoucke*, hôtel de Thou, rue des Poitevins. Cet ouvrage à reçu l'approbation la plus diſtinguée des commiſſaires nommés par l'académie royale des ſciences, pour l'examen de cet ouvrage.

*Plan de ſouſcription pour le Graphometre Univerſel*, nouvel Inſtrument mathématique, de l'invention du ſieur *A. G. Eckhardt*, membre de la ſociété royale de Londres.

Tout le monde ſait quelles difficultés, preſque inſurmontables, l'on trouve à repréſenter exactement ſur le papier, les divers objets, tels que l'œil les voit, & dans leurs juſtes proportions relatives. C'eſt à lever ces obſtacles qu'eſt deſtiné le *graphometre univerſel*, ainſi nommé tant parce qu'il meſure & deſſine généralement tous les objets viſibles, acceſſibles ou non, que parce qu'il peut ſervir également à toutes ſortes de perſonnes, ſoit qu'elles ſachent deſſiner ou non, en tel temps que ce ſoit, dans le cabinet & en plein air, ſelon que le cas le permet ou l'exige.

On conçoit, par ce ſimple expoſé, que ce *graphometre* eſt, à bien des égards, ſupérieur à tous les autres inſtrumens de mathématique, d'optique ou de méchanique juſqu'ici connus, puiſque non-ſeulement il n'eſt point borné comme chacun d'eux l'eſt à certains objets, & qu'il opere par des voies à la fois bien plus sûres, plus promptes & plus faciles; mais qu'il a encore la faculté ſinguliere de deſſiner les objets de deux différentes manieres, en plan *géométral* ou en *perſpective*, même en *vue de plafond*, ſi difficile à bien ſaiſir, à cauſe de la difformité des *raccourcis*; tandis qu'en même temps il ſait réduire ces objets à telle grandeur que l'on ſouhaite, ſans que l'on ait beſoin d'employer aucun des procédés & des calculs longs & pénibles de la *géométrie pratique*. De là, ſes avantages dans ce qui concerne les parties de l'*art de la guerre*, qui ſont du reſſort du génie, pour lever les *plans*, les *vues en perſpective* d'un *terrain*, d'une *armée*, d'une *fortereſſe*, &c.

A l'égard de la peinture & de tout ce qui en dépend, perſonne n'ignore combien il eſt difficile, pour ne pas dire impoſſible, de rendre à l'œil les contours de tout objet, principalement toutes les proportions du corps humain, depuis les grandes maſſes juſqu'à ſes plus petites parties, ainſi que cette prodigieuſe quantité de muſcles dans leurs différentes eſpeces de courbes incommenſurables. Le *graphometre univerſel* ſuplée encore ici merveilleuſement à l'inſuffiſance du deſſin à la main, puiſqu'il entre juſque dans les moindres détails, qu'il ne donne que des points & des traits déterminés, d'après leſquels on ne ſauroit errer, & qu'il facilite ainſi aux peintres les moyens de puiſer plus à fonds dans les riches tréſors des beautés que la nature leur offre de toutes parts.

Tels ſont en abrégé les effets & les uſages variés du nouveau *graphometre* & dont on pourra voir le detail plus ample dans un ouvrage, diviſé en *deux parties*; la *premiere* contiendra *douze planches*, ſupérieurement gravées, repréſentant diverſes figures, avec

le ſimple trait, tel que l'inſtrument l'a produit; d'après les boſſes & les divers objets naturels travaillés par quelqu'un qui n'a jamais ſu deſſiner; & la *ſeconde*, la deſcription exacte de tout le méchaniſme de la machine même, dans ſon enſemble, & de chacune de ſes parties ſéparément, accompagnée encore de *ſix planches*, avec pluſieurs figures, pour en rendre l'intelligence plus ſenſible; de ſorte qu'au moyen de ce double ſecours, il ſera tout auſſi facile de faire conſtruire l'inſtrument même, que de s'en ſervir; à quoi l'Auteur ajoutera diverſes obſervations de pratique, utiles aux artiſtes, outre la connoiſſance de la machine & de ſon uſage.

Comme l'inventeur n'a d'autre but que l'utilité publique, en contribuant au progrès des arts & des ſciences, il n'offre cet ouvrage par ſouſcription qu'à raiſon de *deux ducats* de Hollande, dont on payera l'un, en recevant la *premiere partie*, dans le mois d'octobre prochain, & l'autre, en retirant la *ſeconde partie*, au mois de décembre ſuivant de la préſente année 1778. On ne demande donc aucun argent d'avance; mais on prie ſeulement tous ceux qui voudront ſouſcrire, de le faire avant le premier d'août prochain, & de donner exactement leurs noms, leurs titres & qualités, pour pouvoir en placer la liſte à la tête de l'ouvrage, qui ſera imprimé ſur de beau papier, en format d'Atlas, avec tout le ſoin imaginable, & l'on n'en tirera que le nombre d'exemplaires pour lequel on aura ſouſcrit. Les amateurs peuvent s'adreſſer, à cet effet, à M. *P. F. Goſſe*, libraire de leurs alteſſes ſéréniſſime & royale, à la Haye, (chez qui l'on peut déjà voir une épreuve de la premiere planche), ainſi que chez les principaux libraires dans les autres villes de l'Europe.

*Prix fondés par M. le Marquis* du Terrail, *& par Madame de* Cruſſol d'Uzès *ſon épouſe, à préſent Ducheſſe de Caylus, propoſés par l'Académie des Sciences, Arts & Belles-Lettres de Dijon.*

Le ſujet du prix que l'académie diſtribuera en 1779, eſt une queſtion de médecine-pratique, conçue dans les termes ſuivans: *Déterminer ce que c'eſt qu'un ſpécifique, & les qualités que doit avoir un remede de ce genre. Indiquer ceux que l'expérience a fait connoître; expliquer leur maniere d'agir; expoſer la méthode à ſuivre dans leur uſage. Enfin, déſigner les maladies contre leſquels on déſire encore des ſpécifiques.*

L'énoncé de ces différentes queſtions doit faire ſentir, qu'en les propoſant, l'académie a pour objet de détruire les préjugés funeſtes qui engagent à donner, pour ſpécifiques, des remedes qui n'en ont point le caractere; de rendre méthodique l'uſage de ceux qui méritent ce nom; & de favoriſer les progrès de l'art de guérir, en déterminant les bornes qu'il n'a pu franchir encore, & diminuant le nombre des maladies incurables.

Les ouvrages qui ſeront envoyés pour concourir à ce prix, ſeront adreſſés avec les formalités ordinaires, à M. *Maret*, docteur en médecine, ſecrétaire perpétuel, avant le premier avril 1779.

L'académie a déjà annoncé qu'elle donneroit dans la même année, comme prix extraordinaire, une des médailles que les concours infructueux de 1771, 1774 & 1777, l'ont forcée de réſerver; & elle a pris le même parti pour les deux autres médailles, dont elle formera deux prix qui ſeront diſtribués, l'un en 1780, l'autre en 1781. Ce qui l'a déterminée à en reculer la diſtribution, eſt que la ſolution des différentes queſtions qui en font le ſujet, exige des obſervations & des expériences multipliées.

Le ſujet du prix extraordinaire de l'année 1779, eſt le même que celui qu'elle avoit propoſé pour 1777. Il conſiſte à *déterminer l'action des acides ſur les huiles, le méchaniſme de leur combinaiſon, & la nature des différens compoſés ſavonneux qui en réſultent.*

L'académie invite les chymiſtes, ainſi qu'elle l'avoit déjà fait, à indiquer les productions naturelles, les plus ſimples, des trois regnes qui participent de l'état ſavonneux acide; à eſſayer en ce genre, de nouvelles compoſitions; à expoſer leurs propriétés générales, & à déſigner leurs caracteres particuliers.

Si tous les ouvrages, qui ſeront envoyés au concours, ne rempliſſent pas également bien toutes les parties de ce problême, elle adjugera le prix à celui qui en aura le mieux traité une des principales.

Cette compagnie demande, pour le prix extraordinaire de 1780: *Que l'on détermine la nature du charbon malin, connu en Bourgogne, & dans quelques provinces voiſines, ſous le nom de* puſtule maligne*; qu'on en déſigne les cauſes; & qu'on établiſſe, ſur l'obſervation, la méthode la plus ſûre à ſuivre dans le traitement de cette maladie.*

Elle propoſe pour ſujet de celui qui ſera adjugé en 1781: *De déſigner les plantes venimeuſes & les inutiles qui infectent ſouvent les prairies en cette province, & diminuent leur fertilité, & d'indiquer les moyens les plus avantageux d'en ſubſtituer de ſalubres & d'utiles, de maniere que le bétail y trouve une nourriture ſaine & abondante.*

Les Mémoires, pour les prix extraordinaires, ſeront adreſſés, avec les formalités accoutumées, au ſecrétaire perpétuel de l'académie, avant le premier janvier des années, où s'en fera la diſtribution, & ces prix ſeront adjugés dans la premiere ſéance du cours de chymie de chacune de ces années.

Chacun de ces prix conſiſtera en une médaille d'or de la valeur de 300 livres, portant d'un côté l'empreinte des armes & du nom de M. *Pouffier*, fondateur de l'académie; & de l'autre, la deviſe de cette ſociété littéraire.

# TABLE

## DES ARTICLES

Contenus dans le mois de Septembre.

*SUPPLÉMENT aux Expériences sur les Fourmis ; par M. l'abbé Fontana, physicien de S. A. R. le Grand-Duc de Toscane, & directeur du cabinet d'histoire naturelle, à Florence,* page 169

*Précis Historique de tout ce qui a été fait pour & contre l'opération de la Section de la Simphise du Pubis ; par M. Jumelin, docteur en médecine,* 189

*Lettre à M. de Morveau, sur la formation de la grêle ; par M. J. A. Mongez, chanoine régulier de la congrégation de France, professeur de philosophie à Saint-Lô, & des académies royales des sciences de Rouen, de Dijon, &c.* 202

*Remarques sur la possibilité & le résultat de liaisons étranges entre des animaux très-différens, à l'occasion d'un Pigeon singulier ; par M. l'abbé Dicquemare, de plusieurs sociétés & académies royales des sciences, belles-lettres & arts de France, Espagne, Allemagne, &c.* 212

*Observation anatomique sur différentes Concrétions inorganiques ; par M. Grandchamp, chirurgien-major de l'hôpital-général de la charité, à Lyon.* 217

*Expériences tendantes à éclaircir la vraie théorie du Kermès minéral & du Soufre doré d'Antimoine ; par M. Van-Bochante, professeur de Chymie, à Louvain,* 221

*Observation sur un Phenomene singulier de Lumiere ; par M. J. A. Mongez, chanoine régulier, de l'académie de Rouen & de Dijon,* 223

*Observation sur des Vers Tenia trouvés dans le ventre de quelques Lapins sauvages ; par M. Marigues, chirurgien-major de l'infirmerie royale de Versailles, associé des académies de chirurgie de Rouen, & lieutenant du premier chirurgien du roi,* 229

*Aurore boréale, & Illusion d'Optique ; par M. l'abbé Dicquemare,* 232

*Mémoire sur des Moisissures qui avoient couvert quelques précipités de*

*Fer, des Sels à base terreuse, & le résidu de la dissolution des Terres calcaires dans l'acide vitriolique; par M. Senebier, bibliothécaire de la République de Geneve, & membre de la société hollandoise des sciences, établie à Harlem,* 233

*Lettre de M. de M. V., à l'auteur de ce Recueil, servant de suite à celle insérée dans le cahier du mois dernier, page* 121, *relative à l'Etablissement de plusieurs Sociétés, dont le but seroit de s'occuper essentiellement, & chacune séparément, d'une branche de science,* 236

*Nouvelles Littéraires.* 238

## *APPROBATION.*

J'AI lu, par ordre de Monseigneur le Garde des Sceaux, un Ouvrage ayant pour titre: *Observations sur la Physique, sur l'Histoire naturelle & sur les Arts, &c. par M. l'abbé* ROZIER, *&c.* La collection de faits importans qu'il offre périodiquement à ses Lecteurs mérite l'accueil des Savans; en conséquence, j'estime qu'on peut en permettre l'impression. A Paris, ce 20 Septembre 1778.

VALMONT DE BOMARE.

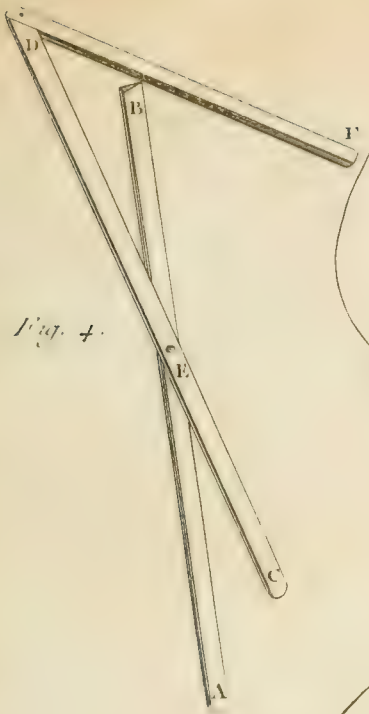



Fig. 4.

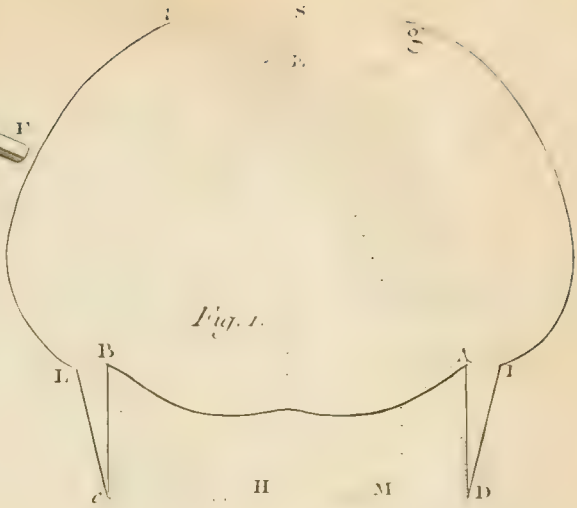



Fig. 1.

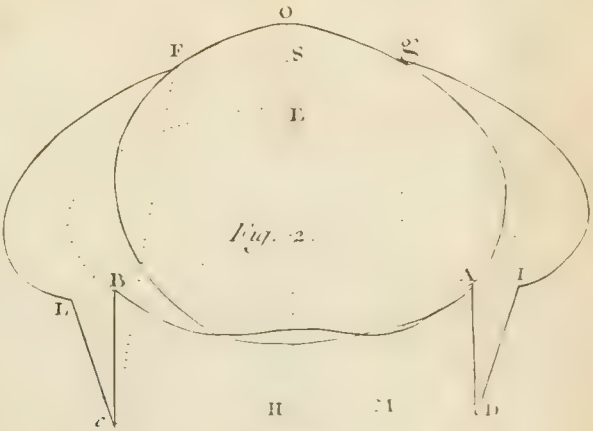



Fig. 2.

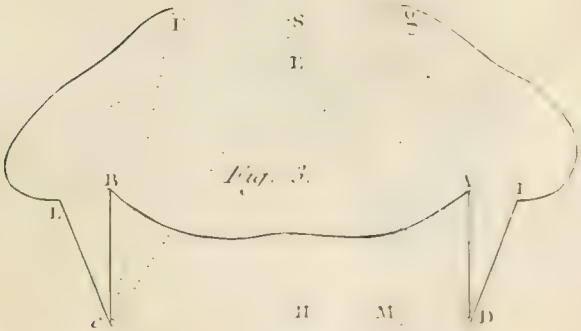



Fig. 3.

Fig. 1

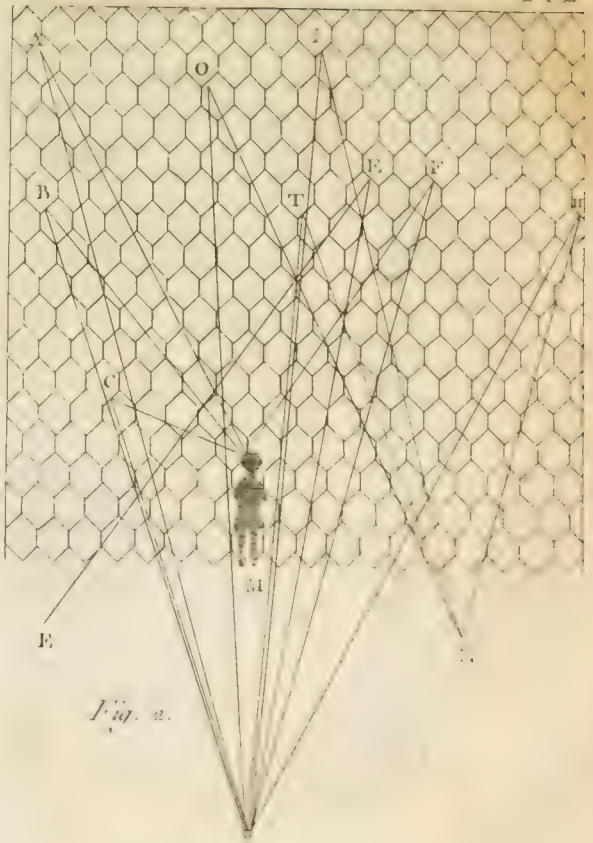



Fig. 2.

Fig. 3.

September 1788.

JOURNAL DE PHYSIQUE.
*OCTOBRE 1778.*

# *MÉMOIRE*

## Sur les diverſes Méthodes inventées juſqu'à préſent, pour garantir les Edifices d'incendie ;

*Par M. l'Abbé* MANN, *Chanoine de l'Egliſe Collégiale de Courtray, Membre de l'Académie Impériale & Royale des Sciences & Belles-Lettres de Bruxelles.*

### I. *Obſervations populaires ſur la néceſſité d'une circulation & renouvellement d'air pour brûler.*

C'EST une pratique connue de tous les peuples de la terre, que, pour conſerver long temps un feu ſans qu'il s'éteigne & ſans qu'il ſe conſume, il ne faut que le couvrir ſuffiſamment, pour le laiſſer traverſer par une très-petite circulation d'air. Si on donne trop de paſſage à cet élément, le feu s'enflamme & ſe conſume : ſi on n'en donne pas aſſez il s'éteint. Tout le monde ſait que, pour éteindre les charbons allumés, même dans une boîte de bois ſec, il ne faut que les couvrir, ou les enfermer ſi bien, qu'on empêche l'air d'y parvenir aſſez pour ſe renouveller par une circulation ſuivie, & le feu s'éteindra tout de ſuite. L'art du charbonnier conſiſte en la maniere de modifier tellement la circulation de l'air dans ſon fourneau qu'il n'y parvienne jamais aſſez pour enflammer le bois qu'on ne veut que cuire (1) par un feu ſourd & lent. Nombre de cas ont

(1) Pour *cuire le charbon* ou *réduire le bois en charbon*, je prendrai la liberté dans le reſte de ce Mémoire, de me ſervir du verbe *charbonner*, afin d'éviter les circonlocutions, quoique, peut-être, il ne ſoit pas tout-à-fait françois dans ce ſens.

fait voir qu'un feu, qui avoit pris dans un cabinet, dans une armoire, ou autre endroit bien fermé, y avoit couvé long-temps avant que d'éclater en incendie. Au contraire, on a toujours remarqué que, dans un bâtiment quelconque, les parties où il y avoit le plus de liberté pour la circulation & le renouvellement de l'air, (comme les eſcaliers, les chambres hautes, dont les planchers étoient déjà percés par le feu, &c.) étoient celles, où l'incendie faiſoit le plus de ravages, & où ſes progrès étoient les plus rapides & les plus dévaſtans.

II. *Expériences phyſiques ſur la néceſſité d'une circulation & renouvellement d'air, pour entretenir un feu.*

A ces obſervations populaires, je vais en ajouter quelques autres non moins certaines, quoique moins généralement connues.

Une lampe, ou une chandelle allumée dans un petit eſpace bien fermé, diminuent de clarté peu à peu, & à la fin s'éteignent entiérement. Si on ouvre la porte de la lanterne bouchée, ou du lieu quelconque où elles ſe trouvent enfermées, quand elles paroiſſent être ſur le point de s'éteindre, on les voit prendre une nouvelle vie, un nouvel éclat, à meſure que l'air ſe renouvelle. Que l'on mette une bougie allumée ſous le récipient d'une machine pneumatique, cette bougie donne ſa flamme ordinaire avant qu'on pompe l'air : elle donne une flamme plus foible & moins éclatante à meſure que l'air ſe raréfie : elle s'éteint enfin quand l'air eſt preſque totalement extrait. Sous le même récipient, après la ſouſtraction de l'air, la poudre à canon, expoſée au foyer d'une loupe ou d'un miroir ardent; ſe conſume ſans bruit & ſans éclat, & s'exhale en une épaiſſe fumée, dans laquelle on apperçoit à peine une petite flamme bleuâtre, qui n'eſt due qu'à un foible reſte d'air extrêmement raréfié ſous le récipient, ou plutôt (comme le veut le ſavant Benj. Robins, dans ſes nouveaux principes d'artillerie) à une production de nouvel air, par le développement de l'air fixe contenu dans la poudre à canon. Dans le vuide, le choc d'un briquet & d'une pierre à feu ne donne point la même étincelle qu'en plein air.

III. *Réſultat de ces Obſervations & de ces Expériences.*

De toutes ces obſervations & expériences il réſulte manifeſtement que l'*air eſt néceſſaire à la production & à l'entretien du feu & de la flamme*, de quelque maniere que cela ſe faſſe; ſoit qu'il en ſoit ſimplement la cauſe, ſoit qu'il en devienne lui-même une partie. Il eſt donc certain qu'aucun corps combuſtible ne peut s'enflammer &

ſe conſumer ſans le concours de l'air ; & que plus l'air agit librement & fortement ſur les corps enflammés ou embraſés, plus il les fait brûler rapidement. De ce principe certain, & dont perſonne ne peut douter, on tire cette conſéquence générale, que les corps combuſtibles, tels que le bois, peuvent être long-temps expoſés à l'action du feu le plus violent dans des vaſes clos ou armés d'un enduit imperméable à l'air & incombuſtible, ſans qu'ils s'enflamment & ſe conſument. Pénétrés d'un feu étranger, leur propre ſubſtance reſte incombuſtible & indeſtructible, tant que l'air extérieur ne s'inſinue point avec le feu entre leurs parties conſtituantes.

## IV. *Expériences ſur l'inflammabilité des corps.*

Pourſuivons les expériences qui ſont le fondement des méthodes inventées pour prévenir les incendies. Le célebre & ſavant docteur Hales, un des meilleurs phyſiciens que l'Angleterre ait produits, a remarqué, qu'en faiſant un feu ſur une planche poſée ſi ſolidement ſur une couche de ſable, de terre, ou de mortier, que l'air ne pût point parvenir au côté de deſſous, cette planche ſe *charbonnoit*, mais ne s'enflammoit pas. La même choſe eſt arrivée, lorſqu'il a fait un feu ſous une planche ſuſpendue, quand le côté de deſſus étoit aſſez bien couvert de terre graſſe ou de mortier, pour empêcher toute tranſmiſſion à l'air. Cet excellent citoyen prévit dès-lors le parti qu'on pourroit tirer de ſes obſervations contre les ravages du feu, & fit des vœux pour qu'elles tombaſſent entre les mains de quelqu'un qui les fît fructifier pour le bien de l'humanité (1). Rien ne s'enflamme plus facilement que les feuilles de papier : il m'eſt ſouvent arrivé, cependant, de prendre un livre relié & fermé & de le mettre ainſi au milieu d'un feu ardent. Ce corps, très-combuſtible & très-inflammable, quand l'air peut parvenir à chaque feuille, ne s'enflamma jamais & ne ſe conſuma que fort lentement ; de ſorte que j'ai trouvé trouvé l'intérieur du livre ſans atteinte de feu après pluſieurs heures qu'il y étoit reſté. Qu'on prenne une balle de fuſil, ou un cylindre de plomb d'un demi-pouce de diametre, & qu'on l'enveloppe fortement de papier juſqu'à l'épaiſſeur d'un quart de pouce, qu'on lie bien le tout avec un fil d'archal pour empêcher le rouleau de papier de ſe defaire, & qu'on le mette au milieu d'un feu ; le plomb ſe fondra avant que le papier s'enflamme ou ſe conſume, comme on le verra, ſi on le retire à l'inſtant que le plomb ſe fond.

(1) Je ſuis obligé de citer de mémoire, n'ayant pu trouver dans ce moment les Ouvrages du docteur Hales.

V. *Réſultat de ces Expériences, & Loix de l'Inflammabilité des Corps.*

Ces diverſes expériences prouvent qu'*un corps combuſtible, quelqu'inflammable qu'il ſoit d'ailleurs, perd ſon inflammabilité, non-ſeulement quand on en exclut tout nouvel air, mais auſſi dès qu'on empêche efficacement une libre circulation à l'air par des courans, tant effluens, qu'affluens, qui peuvent traverſer, en l'une ou l'autre direction, le corps ou la partie du corps qu'on expoſe à l'action du feu.* Le corps ainſi expoſé au feu, ſe *charbonnera* & ſe conſumera peu à peu, mais ne s'enflammera pas. Ceci eſt le principe général, ſur lequel ſont fondées toutes les nouvelles méthodes qu'on vient d'inventer en Angleterre, pour garantir les bâtimens des ravages du feu. Tout ce qui bouche les pores d'un corps inflammable, de façon à le rendre imperméable à l'air, l'empêche par là de s'enflammer, mais non point de ſe *charbonner.* C'eſt la raiſon pourquoi un bois, une toile, &c. fortement imprégnés de ſels, ſoit marins, ſoit végétaux ou autres, qui ne ſont pas inflammables, & qui ſont expoſés à l'action du feu, ne s'enflammeront pas juſqu'à ce que le feu ait conſumé ou fait évaporer ces ſels; ſi le corps ſe conſume par le feu, auſſi vîte que les ſels dont il eſt imprégné, il brûlera à peu près comme de l'amadou, ſi on en excepte le pétillement des ſels dans le feu.

VI. *Suite des Loix de la Combuſtibilité & de l'Inflammabilité des Corps.*

La choſe étant évidente d'elle-même, il eſt peu néceſſaire de faire ſouvenir ici qu'*aucun corps combuſtible ne brûlera, à moins qu'il n'y ſoit précédemment preparé par un degré de chaleur proportionné à ſa maſſe & à ſa ſolidité.*

Ce principe joint à celui qui le précede immédiatement, donne la raiſon pourquoi tout corps inflammable demande un tems pour s'enflammer, en raiſon de ſa maſſe compacte, & de ſa ſolidité combinées enſemble. Ainſi, une planche de ſapin s'enflammera bien plutôt qu'un bloc du même bois, quoique tous deux ſoient du même poids & dans le même feu; & un morceau de bois poreux, plutôt qu'un autre de même grandeur, mais qui eſt plus compacte & plus ſolide, & ainſi du reſte. Il eſt certain qu'un bois armé de maniere à être imperméable à l'air, ſi on l'expoſe conſtamment à l'action du feu, s'y *charbonnera* & ſe conſumera peu à peu, quoique plus ou moins lentement, en raiſon des obſtacles qui s'y trouvent à l'admiſſion des courans affluens & effluens d'air; ſi ces

obſtacles ſont tels, qu'ils les excluent abſolument, le feu parviendra bien à conſumer entiérement le corps, mais il ne l'enflammera jamais. Cependant, toutes les expériences prouvent que la difficulté de *charbonner* le bois augmente par tout ce qui empêche ou diminue ſon inflammabilité. Ainſi, de deux pieces de bois parfaitement égales, l'une devient charbon beaucoup plutôt dans un feu ouvert & libre à l'air, que l'autre dans un four à charbon; & une piece non armée, bien plutôt qu'une égale piece, armée juſqu'à la rendre imperméable à l'air, quoique toutes deux ſoient dans le même feu.

VII. *Loix de la direction & de la communication de l'embraſement & de l'inflammation du corps : Obſervations qui les prouvent.*

La direction naturelle du mouvement du feu étant de bas en haut perpendiculairement, ſa plus grande & ſa plus rapide communication doit être dans la même direction (1); il ne ſe communique de haut en bas ou latéralement, qu'autant qu'un pur phlogiſtique l'attire, ou que l'impulſion d'un courant d'air le jette dans cette direction. Ces deux cauſes agiſſant dans tous les feux qui s'étendent latéralement, l'eſpace brûlé s'approchera de la forme d'un triangle moins aigu, en raiſon que ces cauſes ſont plus intenſes; & le ſommet de cet angle ſera le point de commencement du feu.

L'année 1754 ou 1755, le feu prit ſur le bord de la *Baie de Biſcaie* aux vaſtes forêts de ſapins, qui couvrent une partie des landes ſituées entre *Bourdeaux* & *Bayonne*. Ces forêts ont 15 ou 16 lieues d'étendue le long de la côte. Le vent ſouffloit du côté de la mer & pouſſoit le feu au dedans du pays directement au travers des bois. J'ai traverſé ce bois brûlé à 6 ou 7 lieues de diſtance de la côte de mer où le feu avoit commencé; je trouvai que le ravage à cette diſtance s'étendoit déjà à deux bonnes lieues en largeur, & alloit en s'élargiſſant juſqu'à qu'il eût traverſé tout le bois : les bords de cette deſtruction étoient divergens en ligne droite. Ceci eſt entiérement conforme à ce qui a dû arriver ſuivant le principe, que je viens d'expoſer. On le voit vérifié de même quand on met le feu à l'herbe ſéche qui couvre les vaſtes *Savannes* de l'Amérique, &c. ce feu traverſe tout un pays dans la direction du vent & par un eſpace divergent. On en peut lire des exemples dans la relation du

(1) Dans tout ce que je dis dans ce Mémoire, je fais exception des matiéres graſſes, onctueuſes, réſineuſes, & autres pareilles, qui ſont purement phlogiſtiques, & qui ſe conſument entiérement.

voyage du capitaine James, à la baie de Hudſon ; dans celui de M. Cooke, pendant qu'il fit radouber & racommoder ſon vaiſſeau dans la riviere la *Réſolution* en la *Nouvelle-Hollande*, & ailleurs ; car les exemples en ſont fréquens dans la deſcription des pays ſauvages.

Si on met le feu au bas d'un grand pan de plancher, poſé perpendiculairement hors du vent, un eſpace brûlera juſqu'en haut, mais le feu ne s'étendra guere d'un côté ou de l'autre plus qu'en bas où il a été immédiatement appliqué. Les côtés de la brûlure ſeront ici moins divergens que dans un feu ſoufflé horizontalement par le vent dans les matieres combuſtibles ; la raiſon en eſt évidente par le principe ci-deſſus expoſé.

Qu'on place une table, une chaiſe ou autre meuble pareil, moitié dedans, moitié dehors d'un feu allumé à l'abri du vent, ſur la terre ou autre fond pareil, qui ne ſoit pas inflammable : la partie du corps qui eſt dans le feu ſera conſumée, mais le feu ne ſe communiquera guere au delà de cette partie, & en s'éteignant, il laiſſera le reſte intact. Je n'avance ce fait que d'après les expériences que j'en ai vu faire.

Le peu de principes phyſiques, que j'ai donnés juſqu'ici, & que j'ai tirés d'obſervations conſtantes, ſuffiſent pour tout ce que j'aurai à dire dans le reſte de ce Mémoire, qui n'aura d'autre fondement que ces mêmes principes, confirmés par des expériences.

VIII. *Nature de l'Incendie & de ſa communication : Obſervations iſolées à cet égard, qu'on a faites depuis long-temps, ſans leur donner aucune ſuite.*

Ce n'eſt pas qu'aucune des obſervations ou expériences, que je viens de citer, ſoit nouvelle. On a remarqué de tout temps, que différentes méthodes de bâtir, & diverſes ſubſtances qu'on y employoit, étoient expoſées plus ou moins aux ravages du feu. Dans des maiſons, comme ſont celles de la plupart des bourgeois en Eſpagne, où, au lieu d'un plancher de bois dans les chambres, ſoit en bas, ſoit en haut, on en met un d'une eſpece de *Stuc*, on voit rarement des incendies. Je ne me ſouviens pas d'en avoir connu aucun dans des maiſons de cette ſorte pendant tout le temps que j'ai demeuré dans ce pays-là. L'effet eſt naturel ; il y a peu de boiſerie ou de lambris de bois en Eſpagne. La chaleur du climat les rendroit bientôt un réceptacle d'inſectes & de toutes ſortes de vermine. Or, les planchers des chambres, ſi on en excepte les ſolives, étant conſtruits d'une maniere incombuſtible, il eſt difficile qu'un pareil édifice ſe brûle par accident, puiſqu'il n'y a guere à brûler que les meubles,

qui ſont, la plupart, en trop petit volume, pour que leurs flammes percent à travers une épaiſſe couche de *Stuc*, & atteignent l'étage au deſſus. Tout le monde ſait que le bois deſtitué d'un ſuc réſineux, tel que le peuplier & autres bois blancs, s'enflamme difficilement, & ne ſe brûle guere au-delà de l'endroit où le feu eſt immédiatement appliqué. De-là, les ouvriers & le peuple ont conclu que des planchers, faits de cette eſpece de bois ſeroient un préſervatif contre les incendies. Ce n'eſt que l'extrême molleſſe de ces ſortes de bois & leur peu de durée, qui empêchent de s'en ſervir. On a eu raiſon de conclure ainſi, quoiqu'on ait oublié ou ignoré peut-être la moitié de la cauſe pourquoi ces planchers ſont un ſi bon préſervatif contre un incendie. La véritable cauſe eſt que, ſi les planchers de deſſus & de deſſous ſont incombuſtibles, le reſte de la maiſon ne court aucun riſque de brûler, à moins que le feu ne ſe communique ailleurs par les portes, &c. L'on peut dire généralement que tout ce qui s'appelle *incendie*, commence par un plancher, que le feu brûle juſqu'à le percer, & par conſéquent qu'*un plancher en flammes eſt déjà un vrai incendie, & une maiſon qui brûle.*

Etant allé voir ce qui méritoit attention dans l'égliſe des ci-devant jéſuites d'Anvers, (en l'année 1766) l'on m'y fit remarquer les galeries, ſoutenues de colonnes, qui regnent autour de trois de ſes côtés, & l'on m'aſſura qu'elles étoient un reſte de l'ancienne égliſe, qui fut brûlée par la foudre le 18 juillet 1718. Comme ces galeries, par leur ſituation & par leur conſtruction, paroiſſent autant ou plus expoſées au feu, qu'aucune autre partie de l'égliſe, j'étois curieux de ſavoir à quoi attribuer leur conſervation ſi particuliere, malgré la deſtruction du reſte du bâtiment. L'on me répondit ſans héſiter, qu'on l'attribuoit à une épaiſſe couche de mortier qu'on avoit miſe à leur premiere conſtruction, immédiatement ſous leur plancher, pour empêcher le bruit de ceux qui marchoient dans ces galeries, d'incommoder ou troubler ceux qui prioient au-deſſous dans l'égliſe. Je ne doute point qu'on ne puiſſe raſſembler nombre d'autres exemples pareils à celui que je viens de citer. C'eſt ainſi que les meilleures idées, & celles qui ſont les plus fécondes en uſages utiles à l'humanité, reſtent ſans ſuite, ſans effet, & preſque ſans ſouvenir, juſqu'à ce que quelque heureux génie les combine, les généraliſe & en tire les conſéquences les plus avantageuſes. Alors, le monde s'étonne qu'on ait pu ignorer des choſes ſi faciles & ſi manifeſtes : encore eſt-ce un bonheur, quand on n'en tire pas un motif pour mépriſer ou pour déprimer le mérite de l'invention & l'honneur dû aux inventeurs.

Je paſſe aux nouveaux moyens qu'on a inventés depuis peu en ce genre, dont la deſcription & l'uſage ſont l'objet de ce Mémoire.

IX. *Cauſes des nouvelles Recherches ſur cet objet : Hiſtoire de celles qu'ont faites, depuis pluſieurs années, M. Hartley & autres perſonnes.*

Il arrive peu de grands malheurs ſans qu'ils n'occaſionnent quelques réflexions, ou quelque expérience utile contre de pareils à l'avenir. Les affreuſes ſuites de l'incendie, qui arriva au théâtre d'Amſterdam en 1772, & de celui du magaſin royal à Portſmouth en 1776, ont fait une telle ſenſation par toute l'Europe, qu'elles paroiſſent avoir excité nombre de perſonnes en différens pays à rechercher les moyens préſervatifs contre de ſemblables déſaſtres à l'avenir. Je dois rendre cependant cette juſtice à M. Hartley, membre du parlement d'Angleterre, & auteur de la méthode de prévenir les incendies par des plaques de fer, de reconnoître qu'il s'eſt occupé de cet objet depuis ſa jeuneſſe, par un attrait tout particulier, & qu'il avoit recherché & imaginé des moyens propres à cette fin, long-temps avant les incendies dont je parle, & même avant que le docteur Hales eût publié les expériences que j'ai citées ci-deſſus (1), dont M. Hartley n'a eu connoiſſance que depuis qu'il avoit inventé & exécuté ſa propre méthode, comme il m'en a aſſuré lui-même. C'étoit par ce goût décidé pour cet objet, qu'il alloit acheter au prix de 400 livres ſterlings, le ſecret propoſé par un allemand, pour empêcher la toile & le bois de s'enflammer. M. Hartley montra à M. l'abbé Needham, directeur de l'académie impériale & royale des ſciences & belles-lettres de Bruxelles, les échantillons que l'allemand lui avoit donnés. Ces morceaux de bois & de toiles brûloient, mais lentement, & comme de l'étouppe ou de l'amadou, & ne s'enflammoient point avant que les ſels ne fuſſent évaporés ou détruits par le feu. M. Needham devina auſſi-tôt le ſecret, & découvrit à M. Hartley en quoi il conſiſtoit : il prépara du bois & de la toile de la même maniere, en les faiſant cuire juſqu'à ſaturation dans une forte leſſive faite du ſel des cendres de bois. Ceci empêcha M. Hartley de traiter davantage de l'achat du ſecret, qu'on lui avoit propoſé. Dans la préparation de la toile & du bois dont je parle, tout autre ſel, ou matiere non-inflammable & auſſi peu combuſtible que celui des cendres de bois, & qui auroit fait pareillement une eſpece d'enduit ou de croûte, qui bouchât les pores & couvrît ces ſubſtances, auroit réuſſi également, pour en diminuer & pour en retarder l'inflammabilité & la combuſtibilité, comme je l'ai remarqué plus haut (2).

(1) N°. IV.
(2) N°. V.

Malgré

Malgré qu'il ſoit évident que cet effet ſur le bois, &c. ne peut durer que juſqu'à l'évaporation ou la deſtruction des ſels dont il eſt imprégné par l'action du feu, quelqu'un a été aſſez imprudent pour s'expoſer à la riſée du public, tout récemment à Paris, en faiſant conſtruire une cabane de bois préparée de cette ſorte, prétendant qu'elle ſeroit incombuſtible. L'effet & les huées du peuple aſſemblé l'ont convaincu de ſon ignorance, & l'ont fait revenir très-vîte de ſon erreur, comme les gazettes viennent de le marquer.

X. *Hiſtoire de la nouvelle Méthode contre les Incendies, inventée par M. Hartley.*

M. Hartley, trop ſavant & trop judicieux pour s'arrêter à ce prétendu ſecret, travailla aſſiduement à découvrir quelque choſe de plus efficace pour la même fin. Il imagina d'eſſayer l'effet des plaques très-minces de fer, clouées ſous un plancher, & eut la ſatisfaction de réuſſir au-delà de ſes eſpérances. Sa méthode eſt très-ingénieuſe & très-nette, & peut être miſe en uſage en beaucoup d'occaſions, où il n'eſt pas poſſible de ſe ſervir d'aucune autre que je connoiſſe. En 1776 (ſi je ne me trompe), il obtint une patente ou octroi excluſif pour la fabrique & ventes de plaques de fer. Il avoit déjà (en 1774) publié ſa méthode, & en avoit fait des expériences publiques pour convaincre tout le monde de l'efficacité de ſon invention. Il a fait conſtruire, d'après ſa méthode, ſur *Wimbledon-Common*, à deux ou trois lieues de Londres, une aſſez grande maiſon à trois étages, pour y montrer ſes expériences auſſi ſouvent qu'on le déſireroit, & pour reſter comme un monument des effets de ſon invention. Tout auprès de cette maiſon, la ville de Londres fait actuellement élever une colonne à l'honneur de M. *Hartley*, à qui elle a déjà donné le droit de bourgeoiſie. Cette colonne portera une inſcription à l'honneur de l'inventeur & de l'invention de la méthode de préſerver les édifices des ravages du feu. C'eſt ici que M. Hartley s'eſt rendu le 9 décembre 1777, pour me montrer en grand ſes expériences, après me les avoir fait voir en petit, quelque jours auparavant, à ſa maiſon en ville.

Voici la ſubſtance des informations & inſtructions qu'il m'a données de bouche, ſans réſerve, & des nombreuſes expériences qu'il m'a montrées, tant en ville qu'à *Wimbledon-Common*, le tout avec une franchiſe & une généroſité qui lui font infiniment honneur. Il a fait plus : il s'eſt offert de venir en perſonne à Bruxelles, ſi le gouvernement croyoit néceſſaire d'en avoir quelques informations ultérieures. Les richeſſes qu'il poſſede, le rang diſtingué qu'il tient dans

l'état, éloigneroit tout soupçon d'aucun motif d'intérêt dans une offre si généreuse.

XI. *Principes généraux, sur lesquels M. Hartley fonde sa méthode.*

M. Hartley pose comme principe & fondement de sa méthode ; qu'*un plancher en flammes est une maison en feu ;* & que *si on rend tous les planchers incombustibles, ou seulement non inflammables, on empêche efficacement que la maison ne se brûle, quoique les meubles & les boiseries prennent feu* (1). Or, pour rendre les planchers non-inflammables, il a trouvé, après un très-grand nombre d'expériences, qu'il suffit de mettre une couche de matiere incombustible entre le plancher & les solives qui le soutiennent. Ces expériences lui ont fait voir qu'il est beaucoup mieux de mettre cette couche de matiere incombustible au dessous du plancher, & au dessus des solives, c'est-à-dire, entre les deux, que de la mettre au dessous des solives avec une couche de sable jusqu'au plancher, ce qui étoit sa premiere méthode. Outre que cette couche de sable devient une masse trop lourde, il a trouvé, par ses expériences, que la premiere méthode coupe & empêche plus efficacement que la seconde, la communication du feu entre les solives & le plancher. Car, si on place la couche de matiere incombustible sous les solives, un feu par dessous le tout, assez ardent pour charbonner les solives, comme il peut arriver, peut y produire un degré de chaleur assez fort pour éclater en flammes dans les planches posées immédiatement au dessus sans aucune couche incombustible entre deux. Or, dans le cas contraire, quand la couche incombustible est entre les deux bois, la surface des solives se *charbonnera* par un feu de dessous, & celle des planches par un feu de dessus, sans que ce feu puisse se communiquer à l'opposé, faute d'une libre circulation & transmission d'air à travers la couche incombustible, qui est entre deux. Ceci est parfaitement conforme aux principes ci-dessus exposés (2).

XII. *Description des Plaques de fer de M. Hartley. Objections & réponses qu'on a faites sur leur usage.*

Après avoir examiné nombre de différentes matieres pour composer la couche incombustible, M. Hartley s'est décidé à donner la préférence à des plaques très-minces de fer battu & réduit en lames

(1) Voyez ci-dessus N°. VIII.
(2) N°s. IV & V.

très-déliées, de la même maniere qu'on fait le fer-blanc ordinaire Ces plaques ſont ſi minces & ſi déliées, qu'elles ne paſſent guere l'épaiſſeur d'une feuille de bon papier à écrire. Il en faut deux ou trois pour faire l'épaiſſeur du fer-blanc ordinaire. Elles ont environ deux pieds en longueur & un pied & demi en largeur.

On a objecté contre ces plaques, qu'étant expoſées à un très-grand feu, elles pourroient ſe fondre & donner par là pleine tranſmiſſion à l'air, & communication au feu : mais une expérience conſtante fait voir que le fer battu & laminé en plaques de cette ſorte, étant expoſé long-temps au feu, ſe calcine petit à petit, mais ne ſe fond jamais.

On a objecté auſſi que la rouille pourra les cribler & les conſumer peu à peu. Pour obvier à cet inconvénient, qui pourroit avoir lieu ſi on ne prenoit quelque précaution, M. Hartley fait peindre à l'huile ſes plaques, ce qui donne lieu de croire qu'elles dureront auſſi long-temps que le plancher même. Indépendamment de ces précautions, les expériences de M. Hartley ont fait voir que quand il ſe trouve des trous dans les plaques (qu'on y avoit fait exprès pour en voir l'effet) le feu, à la vérité, ſe communique par ces ouvertures, & brûle à travers le bois qui leur eſt directement oppoſé, mais qu'il ne s'étend dans le plancher guere au-delà de la largeur de l'ouverture même par où il paſſe; & cela, tant à cauſe que tout le reſte du plancher à l'entour de cette ouverture, ayant un côté armé, devient par là non-inflammable, qu'à cauſe de la difficulté qu'a le feu de s'étendre latéralement, ſans être ſoufflé par un courant d'air, comme je l'ai fait voir plus haut (1). On a donc lieu d'être tranquille ſur ces deux objections.

Une troiſieme objection, qu'on a faite ſur l'uſage des plaques de fer, pour armer les planchers, les eſcaliers, &c. contre le feu, c'eſt qu'on prétend qu'elles fomenteront une eſpece de moiſiſſure ſous les planches, qui contribuera à les faire pourrir, par ce que les anglois nomment *Dry-rot*, ou *Pourriture ſeche*, faute d'une libre circulation à l'air contre ce côté. Mais on peut douter ſi ceci aura lieu, plus ou même autant que dans un plancher poſé au deſſus d'un plafond ou ſur une couche de ſable à terre; car les plaques n'entretiennent d'elles-mêmes aucune humidité. Au reſte, aucun moyen humain, quelque parfait qu'il ſoit, n'eſt ſans imperfection & ſans inconvénient.

(1) N°. VII.

XIII. *Détail de la méthode dont ſe ſert M. Hartley, pour armer complétement toute une Maiſon contre le feu.*

Voici ce qu'obſerve M. Hartley, dans la conſtruction de ſes planchers armés. Sur les ſolives déjà poſées on cloue les plaques de fer bien & également étendues, obſervant que les bords d'une plaque paſſent toujours par deſſus ou par deſſous les bords de celles qui la touchent; en ſorte que les mêmes clous percent & attachent deux bords enſemble. On couvre toutes les ſolives & le fond entier de la chambre de cette ſorte avec des plaques de fer, dont tous les bords paſſent les uns ſur les autres, & qui ſont fermement cloués ſoit ſur les ſolives, ſoit contre les planches, à meſure qu'on les poſe: mais la premiere de ces méthodes eſt beaucoup préférable, tant à cauſe de la plus grande ſolidité des ſolives, qui retiennent mieux les clous, qu'à cauſe que leurs têtes, dans ce cas, ſont comprimées par le plancher, en ſorte qu'aucune chaleur ne peut les en retirer; ce qui pourroit arriver s'ils étoient mis dans une partie du plancher expoſée immédiatement à l'action du feu. Les derniers bords de toutes les plaques de fer, qui viennent contre les murailles de la chambre, paſſent par-deſſus les ſolives, qu'elles couvrent entiérement, de façon à pouvoir être clouées, ou autrement, fermement attachées contre les côtés & bouts deſdites ſolives qui touchent les murailles de la chambre, de la même maniere qu'on cloue une toile, ou une piece de peinture ſur ſon chaſſis, auquel toute une couverture de plaques de fer, ainſi clouées ſur les ſolives d'une chambre, reſſemble fort exactement. Cette ſeule comparaiſon fait concevoir facilement toute la conſtruction, dans laquelle il n'y a ni ſecret ni difficulté, ſi on a ſeulement l'attention de couvrir toute la *ſolivure* d'une chambre auſſi exactement & d'une maniere auſſi continue, que l'eſt un chaſſis par la toile qu'on va peindre. Immédiatement ſur cette ſurface de plaques de fer, ſoit entiérement achevée, ſoit plutôt à meſure qu'on avance; on poſe les planches qu'on cloue de la maniere ordinaire ſur les ſolives; mais avec cette attention particuliere, qu'il faut river les pointes des clous dans les ſolives, pour empêcher l'action du feu de les en retirer en cas d'incendie. Pour le faire complétement, les ouvriers percent les ſolives avec un foret dans les endroits où paſſent les pointes des clous, qu'ils rivent enſuite par quelques coups de marteau donnés ſur un poinçon de groſſeur à paſſer par le trou du foret. S'il y a quelque myſtere dans toute cette conſtruction, il ne conſiſte, comme M. Hartley m'en aſſura, que dans cette précaution de river & de rebrouſſer ſolidement les pointes des clous, qui attachent les planches aux

ſolives ; précaution abſolument néceſſaire. Un plancher conſtruit de cette ſorte, eſt ce que M. Hartley appelle *un plancher complétement armé contre le feu ;* & pour que toute une maiſon le ſoit ainſi, il faut que tous ſes planchers, depuis celui qui repoſe ſur la terre, juſqu'à celui ſur lequel ſont clouées les ardoiſes, où repoſent les tuiles, &c. ſoient armés de la même maniere & avec les mêmes précautions, ainſi que tous les eſcaliers, eu égard à la différence de leur forme. Il faut une couche continue & complette des plaques de fer entre toutes les planches de l'eſcalier & les ſolives qui les ſoutiennent. Une porte eſt armée de maniere à couper efficacement toute communication du feu quand on a mis des plaques de fer entre les doubles panneaux, plus minces qu'à l'ordinaire, & qu'on a cloué le tout enſemble de façon qu'il ne faſſe qu'une ſeule porte à triple couche.

XIV. *Dépenſes de la méthode de M. Hartley. Endroit où elle a été miſe en exécution.*

Comme M. Hartley n'a juſqu'à préſent aucune fabrique à lui pour ſes plaques de fer, les fabricans ſont convenus enſemble de les lui faire payer un prix peu modéré, ainſi qu'il m'en a aſſuré. Sur le pied qu'elles ſe vendent actuellement, la verge carrée, complétement appliquée & clouée aux ſolives, revient à trois shellings & ſix ſols, monnoie d'Angleterre ; de ſorte que 9 pieds (de 12 pouces) quarrés, reviendroient à 42 ſols courant de Brabant. Dans cette ſomme l'on comprend le prix des plaques de fer livrées où l'on bâtit, celui des petits clous pour les attacher aux ſolives, & celui de la main-d'œuvre qui les poſe. M. Hartley ſuppoſe que la dépenſe d'armer un plancher, s'il avoit les plaques à un prix raiſonnable, diminueroit de près d'un tiers ; en conſéquence, il ſe propoſe d'entreprendre des fabriques ſans délai, pour arrêter le monopole des autres fabricans.

Le gouvernement de la Grande-Bretagne a été tellement convaincu de l'utilité de ſon invention, qu'il l'a chargé d'armer ſelon ſa méthode les arſenaux & les magaſins royaux de Potſmouth, Plimouth, &c. ; ce qu'il a fait exécuter l'été dernier (1777) (1).

Après avoir expoſé auſſi exactement qu'il m'eſt poſſible toute la méthode de M. Hartley, je paſſe au détail des expériences qu'il m'a fait voir & des effets que j'en ai vu réſulter.

(1) Il me paroit à propos de s'aſſurer ſi tant de couches continues de plaques de fer, quoique très-minces, n'auroient pas la propriété des conducteurs électriques, c'eſt-à-dire, celle d'attirer la foudre dans un orage.

## XV. *Détail des Expériences de M. Hartley.*

1°. Il posa une quantité considérable de charbons de bois & de bois sec, mêlés ensemble, sur un plancher de sa maison armée. Il les fit allumer & les laissa brûler par un feu ardent pendant plus d'une heure & jusqu'à ce que tous les matériaux fussent embrasés. Il en fit alors emporter le brasier, & je reconnus non-seulement que le feu ne s'étoit pas étendu au-delà de l'endroit où il avoit été posé, mais aussi que la partie du plancher, qu'il avoit *charbonnée*, s'éteignit aussi-tôt que l'on eut emporté ce brasier. Il n'y avoit en cet endroit que le plancher d'endommagé; de sorte qu'avec le bout d'un bâton on le cassoit & on l'enlevoit jusqu'aux plaques de fer, qui étoient au-dessous, & qui étoient restées intactes, ainsi que les solives, qu'elles couvroient.

2°. Pour montrer combien peu un feu hors du vent se communique latéralement, M. Hartley plaça une chaise faite exprès de sapin fort léger & fort sec, moitié dans le feu, moitié dehors. La partie qui étoit dans le feu se consuma entiérement jusqu'en haut : mais celle qui étoit dehors n'en souffrit aucune atteinte, & quoique cette chaise fût d'une matiere très-combustible & très-inflammable, le feu, dans ses parties horizontalement placées, s'éteignit peu à peu.

3°. Il fit suspendre immédiatement sous le plancher de dessus une espèce de cage de fer remplie de charbon & de bois sec, qu'il alluma & qu'il fit brûler avec un très-grand embrasement contre le dessous du plancher armé de la chambre d'en-haut. Les solives contre lesquelles le feu agissoit avec violence, se *charbonnèrent* sans s'enflammer & le feu, qui s'y étoit pris, s'éteignit bientôt après que celui qui y étoit suspendu dans la cage de fer, se fut consumé. L'effet de ce feu ne fit que *charbonner* la solive à environ un demi pouce d'épaisseur ; de sorte qu'il eût fallut réitérer 10 ou 12 fois la même épreuve pour le consumer entiérement.

Pendant le plus fort de ce feu, je montai plusieurs fois dans la chambre de dessus pour examiner l'effet qu'il y produisoit ; mais je ne pus m'appercevoir que d'une très-petite fumée, qui perçoit par les crevasses du plancher, & d'un peu de chaleur, en mettant la main sur les planches directement au dessus du feu : tel est l'effet des plaques du fer, que non-seulement elles entrecoupent la communication du feu, mais aussi celle de la chaleur même.

4°. M. Hartley fit poser du bois sec sur l'escalier de sa maison & contre la boiserie, qui couvroit la muraille en cet endroit. Le feu & la flamme monterent par l'escalier & concentrerent une chaleur excessive sous le toît de la maison, tant dans les galetas, qu'en haut de

l'eſcalier, où je me trouvai pour lors. Ce feu produiſit juſtement le même effet ſur l'eſcalier, qu'il avoit fait ſur le plancher de la premiere expérience, le cas étant le même. Mais la boiſerie perpendiculaire s'enflamma & ſe conſuma juſqu'en haut, ſans s'étendre (que très-peu) latéralement à l'un ou à l'autre côté de la partie où il avoit été appliqué (1).

5°. Il fit enfin un grand feu ſous l'eſcalier, qui brûla long-temps & avec violence contre les ſolives & les plaques de fer miſes ſous toutes les planches de ſes degrés, ſans autre effet, que ce qui eſt marqué dans la troiſieme expérience, le cas étant ici pareil à celui-là.

## XVI. *Uſage de la méthode de M. Hartley pour armer les Portes, les Théâtres & les Navires contre le feu.*

J'ai dit plus haut (2), d'après M. Hartley, que les portes, auſſi-bien que les eſcaliers & les planchers, peuvent être armées d'une couche de plaques de fer clouées entre de doubles panneaux, & qu'elles deviendront par-là incapables de s'enflammer, & empêcheront efficacement le feu dans une chambre armée, de ſe communiquer au dehors. M. Hartley l'a ſouvent aſſayé avec ſuccès pendant ſes expériences. Il a poſé un ſimple écran, fait de ſes plaques, contre la porte d'une chambre en plein embraſement, au point même d'avoir calciné les bords de l'écran, ſans que le feu ait pu le traverſer ou trouver paſſage par la porte.

Comme on n'a point d'exemple que le feu ait pris dans une ſalle de ſpectacle, ailleurs que ſur le théâtre, M. Hartley a conclu qu'un double écran de plaques de fer (aſſez grand pour fermer entiérement tout le devant du théâtre à l'endroit, où on laiſſe tomber le rideau, & qui ſeroit fait de maniere à ſe mouvoir en couliſſe, & à ſe joindre à l'inſtant comme font les décorations) empêcheroit abſolument le feu de ſe communiquer du théâtre à la partie occupée par les ſpectateurs, & donneroit à ceux-ci le temps de s'en aller auſſi tranquillement & auſſi à loiſir, que ſi tel accident n'étoit pas arrivé. C'eſt tout ce qu'on peut déſirer en pareilles circonſtances. L'on peut, ſans doute, plus ou moins armer le théâtre, même contre le feu dans les endroits qui y ſont le plus expoſés, quoique bien plus difficilement (à cauſe de ſa conſtruction & de ſes uſages) qu'une maiſon ordinaire.

---

(1) Voyez plus haut N°. VII.
(2) A la fin du N°. XIII.

Rien au monde n'eſt plus terrible que l'incendie d'un navire en pleine mer, & rien n'intéreſſe plus l'humanité, que de trouver quelque moyen de prévenir un ſi affreux malheur. Les principes que j'ai expoſés dans ce Mémoire (1) indiquent deux moyens qui paroiſſent très-convenables à cette fin. Le premier eſt d'armer avec des plaques de fer, ſuivant la méthode de M. Hartley, les planchers, les portes, les eſcaliers, &c. où il y a quelque apparence que le feu puiſſe prendre, ſoit par négligence, ſoit par accident. Il faut le faire à bien plus forte raiſon dans les magaſins de poudre & d'autres combuſtibles, dans les cuiſines, &c. Le ſecond moyen eſt, que toutes les portes, toutes les écoutilles, &c. ſoient faites avec tant de juſteſſe, qu'en fermant (à l'inſtant qu'on s'apperçoit d'un incendie dans le Navire) toutes celles qui entourent l'endroit où il éclate, on parvienne à diminuer tellement la circulation & le renouvellement d'air néceſſaire à l'entretien du feu, qu'il s'éteigne de lui-même. Dans ces terribles momens, il faut bien réprimer la dangereuſe curioſité d'ouvrir une porte, pour voir ce qui ſe paſſe au dedans : une flamme éteinte peut ſe reproduire en un inſtant avec plus de fureur qu'auparavant, par une telle acceſſion de nouvel air.

Dans tous les cas dont j'ai parlé dans ce paragraphe, la méthode de M. Hartley eſt unique, & elle aura non-ſeulement la préférence, mais auſſi le mérite de pouvoir ſervir dans ces cas excluſivement à toutes les autres.

## XVII. *Hiſtoire de la Méthode inventée par Milord Mahone, contre les Incendies.*

Le 4 Décembre 1777, je me rendis auprès de milord vicomte Mahone au château du comte de Stanhope, ſon pere, à *Chevening*, dans la province de *Kent*, pour obtenir des informations ſur la méthode que ce ſeigneur vient d'inventer pour garantir les bâtimens des ravages du feu, & pour en voir les expériences dans la maiſon qu'il y a fait conſtruire ſuivant ſa méthode & pour cette fin. Ce jeune ſeigneur, favoriſé d'heureuſes diſpoſitions & des ſentimens les plus nobles, & doué d'ailleurs d'une multitude de connoiſſances les plus profondes & les plus utiles, me communiqua, ſans réſerve, toute ſa méthode, & me fit voir ſes expériences avec une franchiſe & une généroſité qui font honneur à ſon rang & à ſon illuſtre naiſſance.

---

(1) Aux Numéros I, II, III, IV & V.

Après

Après l'heureuſe réuſſite des expériences de M. Hartley, milord Mahone a cru qu'on pourroit trouver quelqu'autre méthode de conſtruire une maiſon incombuſtible, qui fût moins coûteuſe que celle où l'on employe tant de plaques de fer, quelque minces qu'elles ſoient. Faiſant réflexion que le mortier ordinaire étoit une ſubſtance incombuſtible, il ſe mit à rechercher les moyens de pouvoir en placer une couche, ſoit ſous les planchers, ſoit derriere les boiſeries, ſoit ſur les cloiſons, qui ſont quelquefois les ſéparations des chambres, de telle maniere, que cette couche reſtât immobile, & réſiſtât à toute l'action du feu pour la faire tomber.

*Principes ſur leſquels cette Méthode eſt fondée.*

Nous avons vu plus haut (1) que toute ſubſtance quelconque, qui, étant appliquée contre le bois, empêche l'air de le traverſer par des courans affluens & effluens, l'empêche en même-temps de s'enflammer, quoiqu'il ſe *charbonne*, étant expoſé à l'action du feu.

Ce principe d'où milord Mahone eſt parti, eſt général, & c'eſt le fondement commun de toutes les méthodes que l'on a inventées, ou qu'on inventera, pour prévenir les incendies; à moins qu'on ne vienne à découvrir quelque moyen de conſtruire des édifices entiérement de matieres incombuſtibles.

Les principes particuliers ſur leſquels milord Mahone conſtruit ſes maiſons, ſont les ſuivans.

1°. Que le bois nud ne touche jamais le bois nud, à moins que leur contact ne ſoit aſſez parfait pour exclure tout paſſage & tranſmiſſion à l'air entre deux; car alors cette jointure ne differe point de la continuité.

2°. Que tout le bois d'un édifice entier ſoit, pour autant qu'il eſt poſſible, enduit d'une couche de mortier, de ſorte qu'il ſoit dans une eſpece de lit ou de moule de mortier.

C'eſt dans l'exacte & conſtante obſervation de ces deux principes, que conſiſte toute la méthode inventée par milord Mahone. On voit qu'elle eſt entiérement analogue à celle de M. Hartley, ne différant gueres qu'en ce que l'un met une couche de mortier, & l'autre poſe des plaques de fer.

XIX. *Compoſition du mortier dont ſe ſert Milord Mahone.*

Le mortier dont ſe ſert milord Mahone pour cette fin, eſt compoſé

(1) N°. V.

d'un boiſſeau de gros ſable, de l'eſpece dont on ſe ſert pour le mortier ordinaire, contre deux boiſſeaux de chaux, & trois boiſſeaux de foin haché en brins d'environ la longueur du doigt. Ces matériaux que l'on délaye dans une quantité ſuffiſante d'eau de pluie pour leur donner une conſiſtance molle & tenace, ne ſauroient être trop bien mêlés & travaillés enſemble. L'on doit ſe ſervir de ce mortier immédiatement après l'avoir travaillé, & pendant qu'il eſt dans toute ſon humidité.

Le crin ſerviroit auſſi-bien ou mieux pour cette fin, que le foin, & milord ne ſe ſert du foin qu'uniquement en vue de diminuer la dépenſe. Mais le foin eſt préférable, à tous égards, à la paille, que ſa fragilité & l'ouverture de ſes tuyaux rendent peu propre à cet uſage.

## XX. *Détail de la Méthode de Milord Mahone, pour armer les Planchers.*

Voici le détail de la méthode dont il ſe ſert dans la conſtruction de ſes bâtimens.

1°. On prend des lattes ordinaires d'environ un demi-pouce d'épaiſſeur, que l'on cloue fortement contre les deux côtés de toute les ſolives, enduits d'une légere couche de mortier; en ſorte que le côté de deſſus de la latte ſoit d'un pouce & demi plus bas, que le côté de deſſus la ſolive. Il eſt eſſentiel qu'il y ait une couche de mortier entre les lattes & les ſolives, qui rempliſſe toutes les crevaſſes, & empêche toute tranſmiſſion à l'air, pour les raiſons données plus haut. (1) Il l'eſt autant, & pour la même raiſon, qu'il y en ait une ſur le côté de deſſus de la latte, & contre le côté de la ſolive juſqu'en haut.

2°. L'on prend d'autres lattes plus minces, ſavoir, de deux ou trois lignes d'épaiſſeur ſeulement, & on les coupe en morceaux de longueur à traverſer l'eſpace entre deux ſolives, moins deux ou trois lignes : on poſe ces morceaux de lattes tranſverſalement entre les ſolives, en enfonçant leurs bouts dans la couche de mortier, qui couvre le côté de deſſus des lattes clouées aux ſolives; faiſant attention qu'il reſte une couche de mortier entre les côtés & les bouts des lattes, & entre les bouts des petites lattes & les côtés des ſolives, toujours par la même raiſon de couper tout paſſage à l'air.

3°. Sur cette eſpece de couche ou de petit plancher de lattes poſées

(1) N°. XVII.

à un quart de pouce de distance les unes des autres, on met une couche de mortier.

Si c'est un plancher posé sur terre, ou qui ne soit pas exposé au feu par-dessous, on fait cette couche assez épaisse pour être de niveau avec le dessus des solives, & on la laisse sécher. C'est ce que milord Mahone appelle *une simple armure*, dont il ne se sert gueres que dans le cas que je viens d'indiquer, ne la croyant pas assez forte ni assez solide pour résister à une grande action du feu.

Pour construire ce qu'il nomme *une double armure*, il ne fait cette couche de mortier que d'un demi-pouce d'épaisseur.

4°. Puis il prend d'autres morceaux des mêmes petites lattes, de longueur comme auparavant, & il les pose transversalement entre les solives, & les enfonce, par un petit mouvement latéral, dans la couche de mortier tout humide, avec les mêmes précautions, pour ôter toute crevasse & passage à l'air, qu'on a marquées à l'égard du premier rang, observant scrupuleusement qu'il y ait une couche complette de mortier entre les bouts des petites lattes & les côtés des solives.

5°. Sur ce rang de lattes, posées ainsi à côté, mais un peu plus éloignées les unes des autres, que dans le premier rang, il met une seconde couche de mortier, d'épaisseur suffisante pour la rendre exactement de niveau avec le dessus des solives.

Cette double couche de lattes & de mortier, fait ainsi une masse solide, impénétrable à l'air, d'un pouce & demi d'épaisseur, & de niveau en haut avec le dessus des solives. On la laisse sécher entiérement avant que de la toucher de nouveau ; ce qui se fait dans la belle saison, en huit ou dix jours de temps.

7°. Quand elle est tout-à-fait seche, on y jette du sable à mortier ordinaire ; & on prend une regle faite exprès, assez longue pour traverser l'espace de deux solives, & dont le côté de dessous est un peu courbe & concave. L'on passe cette regle tout au long des solives, afin d'ôter tout le superflu du sable, & de laisser le reste dans une couche réguliere, qui est un peu plus élevée au milieu de l'espace entre deux solives qu'à leurs côtés. Le dessus des solives mêmes reste ainsi dégarni de sable.

8°. Immédiatement sur tout ceci, on pose les planches, en les travaillant tellement, par un mouvement horizontal, que le sable soit forcé de s'enfoncer dans toutes les crevasses ou interstices, tant de la couche de mortier que des solives, & des planches mêmes, de maniere à boucher tous les passages, & d'empêcher entiérement toute transmission & circulation d'air par le plancher.

9°. Les plafonds dont on couvre ensuite la *solivure* des planchers

des chambres hautes, cachent entiérement toute cette couche d'armure contre le feu.

### XXI. *Méthode de Milord Mahone, pour armer les pans & les séparations.*

Les cloiſons de bois qui ſont les ſéparations des chambres d'un même étage, & les maiſons entieres, qui ne ſont conſtruites que de bois, ont beſoin d'être armées de cette ſorte ſur toutes leurs faces, pour devenir incombuſtibles. La ſeule différence qu'il y ait, c'eſt que les couches d'armure, qui ſont horizontalement placées dans un plancher, deviennent perpendiculaires dans un pan de ſéparation; tout le reſte eſt fait de même, que l'armure ſoit ſimple ou double : mais cette différence de poſition ne fait aucune difficulté, ſi le mortier eſt d'une conſiſtance propre & auſſi tenace qu'il doit l'être. Quand tout eſt ſec, on plafonne tous les plans à la maniere ordinaire, & l'ouvrage eſt fini.

Pour rendre un bâtiment de bois incombuſtible tant au dehors qu'au dedans, il faudroit armer toutes ſes faces extérieures, & les toits mêmes, de la maniere qu'on fait les pans intérieurs. Ceci pourroit ſervir pour le moment; mais il faut ſe ſouvenir qu'aucun mortier, de l'eſpece dont nous parlons ici, n'eſt en état de réſiſter aux pluies & aux gelées.

### XXII. *Sa méthode pour armer les Eſcaliers.*

L'armure d'un eſcalier, ſuivant la méthode de milord Mahone, n'eſt qu'un compoſé de ſon armure horizontale des planchers, & de la perpendiculaire des pans de ſéparation. Comme un eſcalier eſt une des parties de toute la maiſon, la plus expoſée aux ravages du feu, ſon armure doit être toujours double, & faite avec une attention toute particuliere. Milord Mahone, pour m'inſtruire plus complétement, a eu la complaiſance de me faire un deſſin de la ſection d'un de ſes eſcaliers armés, & je me ferai un devoir de le copier ici, d'autant plus qu'il donnera une idée des deux armures, horizontale & perpendiculaire, combinées enſemble dans le même ouvrage.

Dans cette figure, Pl. 1, A B repréſentent le profil d'une partie de ſolive de l'eſcalier : C D, C D, &c. ſont des ſections des planches, qui couvrent les degrés ou marches de l'eſcalier; *m*, *m*, &c. repréſentent les lattes clouées contre la ſolive, avec une légere couche de mortier entre deux. *n n*, &c. repréſentent les bouts du premier

rang des petites lattes transversales entre deux solives. L'espace marqué *o*, *o*, &c. est la premiere couche de mortier d'un demi-pouce d'épaisseur, *p*, *p*, &c. sont les bouts du second rang des petites lattes transversales. L'espace *q*, *q*, &c. est la seconde couche de mortier couverte de sable, qui remplit solidement & sans vuide tout l'espace jusqu'aux planches qui couvrent l'escalier. Il me semble que la chose est trop claire, pour demander aucune explication ultérieure.

## XXIII. *Histoire des Expériences faites par Milord Mahone, sur sa méthode d'armer les Bâtimens contre le feu.*

L'été dernier, milord Mahone fit construire une maison de bois, d'environ 30 pieds de long, sur 18 ou 20 de large. Elle est divisée en deux places, dont l'une est beaucoup plus grande que l'autre. Dans la petite, est l'escalier, par où l'on monte dans le galetas qui regne sur le tout. Toutes les parties de cette maison, tant en dedans qu'en dehors, sont doublement armées, suivant la méthode ci-dessus décrite. Les planchers de dessous & de dessus; les pans de séparation, & les murailles en dedans & en dehors; le toit par dessous, & par dessus en dehors; l'escalier, tout le bois de la maison enfin, étoient enveloppés comme dans un moule de mortier sec & également plafonné. Il fit remplir la plus grande des deux places d'en bas, (& ce qui fait au moins les trois quarts de l'étage) de plusieurs centaines de fagots, c'est-à-dire, d'autant qu'on en pouvoit mettre entre plancher & plancher, & y mit le feu en présence de plus de 2000 personnes, dont plusieurs étoient gens de la premiere distinction. Le feu y étoit si ardent, qu'il fondit les vîtres des fenêtres (1). Les flammes qui en sortoient, ainsi que par les portes, montoient jusqu'à 70 pieds de hauteur. Pendant ce furieux incendie, dans la plus grande partie de la maison, la petite place à côté de la grande où étoit le feu, l'escalier, le galetas au-dessus du tout, étoient si peu incommodés du feu & de la fumée, qu'on se mettoit dans ce dernier endroit (le galetas) pour prendre une collation à la glace. Il s'en falloit tant que ce violent feu détruisît la maison, que je l'ai vue moi-même, six semaines après, très-entiere dans toutes ses parties, celles-là seules exceptées qu'on avoit cassées exprès pour voir l'effet du feu sur le bois de construction &

(1) Milord Mahone m'en a donné des morceaux, pour les emporter avec moi en témoignage du fait.

de l'armure ſous les couches de mortier. Cet effet étoit ſimple & uniforme : toutes les pieces de bois les plus près de la ſurface du mortier, contre lequel le feu agiſſoit immédiatement, étoient *charbonnées ;* celles qui étoient plus enfoncées ſous le mortier, ne furent aucunement endommagées.

Pour me ſatisfaire pleinement ſur cette expérience, milord Mahone fit remplir de fagots la petite chambre où eſt l'eſcalier, juſqu'au plancher de deſſus, ainſi que le deſſus & le deſſous de l'eſcalier. Il alluma ces fagots en ma préſence, & je les vis ſe conſumer par des flammes, qui montoient par l'eſcalier & le galetas, & ſortoient par une fenêtre à près de 30 pieds d'élévation. Le feu dans la chambre même étoit ſi ardent, qu'on ne pouvoit ſe tenir que fort loin de la porte. Les flammes en tourbillons ſe courboient contre le plancher de deſſus, comme elles ſont dans un four. A meſure que les fagots ſe conſumerent, les flammes ceſſerent ; de ſorte qu'à la fin il ne reſtoit de feu que dans les charbons des fagots, & dans les parties des bois du plancher & de l'eſcalier, qui n'étoient pas couvertes de mortier, & par-là, immédiatement expoſées à l'action du feu : mais ces parties mêmes n'étoient que *charbonnées*, & le feu, qui y étoit, s'éteignit bientôt après. Entre toutes ces parties, celles où le feu avoit le plus de priſe, étoient les girons ou marches de l'eſcalier, marquées dans la figure 1, par les lettres *r*, *r*. &c. la raiſon en eſt évidente.

## XXIV. *Jugement de l'Auteur ſur la Méthode de Milord Mahone.*

Sans déprimer en aucune maniere l'élégante méthode de M. Hartley ( qui aura toujours ſes avantages, mêmes excluſifs en nombre de cas ), il me paroît que celle de milord Mahone eſt de nature à devenir d'un uſage plus général. Les matériaux qui y ſont néceſſaires ſe trouvent par-tout où il ſe trouve des maiſons. La conſtruction, de cette ſorte d'armure, eſt ſi facile, qu'elle eſt à la portée de l'ouvrier le plus ordinaire, capable d'attention à ce qu'il fait. La dépenſe d'une double armure de planchers ( qui eſt tout ce qu'il faut dans des maiſons dont les murailles ne ſont pas de bois ) ne peut augmenter celle de la bâtiſſe entiere de plus d'un demi par cent.

Outre cet avantage, cette eſpece d'armure ſous les planchers, contribue beaucoup à la chaleur des chambres, en empêchant tout-à-fait la tranſmiſſion & la circulation de l'air par les jointures & les fentes des planches. Elle diminue beaucoup auſſi le bruit ſi incommode de ceux qui marchent ou travaillent dans les chambres de deſſus. Enfin, par cette maniere de conſtruction ( où les planches ſont poſées, autant qu'il eſt poſſible ſans vuide, ſur une couche de

ſable & de mortier très-ſec) les bois des planchers ſeront peu ſujets à ſe pourrir, parce que les deux grandes cauſes de toute putréfaction (l'air & l'humidité) en ſont éloignées.

XXV. *Cauſes qui ont fait compoſer ce Mémoire. Motifs qui ont engagé l'Auteur à lui donner la forme qu'il a.*

Une bienfaiſance éclairée, le zèle pour le bien de l'état & de l'humanité en général, déterminerent ſon alteſſe le miniſtre plénipotentiaire, prince de *Starhemberg*, à m'envoyer en Angleterre pour prendre les informations & voir les expériences relatives à cet objet intéreſſant. Si je ne me trompe, je crois avoir donné dans ce Mémoire une deſcription exacte des méthodes inventées pour prévenir les incendies. J'ai penſé que mon ouvrage ſeroit plus complet & plus lumineux, en faiſant précéder le détail de ces méthodes d'une expoſition ſuccincte des principes phyſiques de la combuſtibilité des corps en général, & des loix de l'inflammabilité & de l'embraſement des corps ſolides, qui ne ſont pas purement phlogiſtiques; puiſque ces principes & ces loix ſervent de fondement & d'appui à toutes les méthodes déjà inventées, ou qu'on pourroit inventer à l'avenir, pour garantir les édifices des ravages du feu.

Je dis *méthodes qu'on pourroit inventer;* car je ne crois nullement impoſſible, ni même difficile de trouver d'autres ſubſtances incombuſtibles, outre celles dont ſe ſervent M. Hartley & milord Mahone qui, étant appliquées aux bâtimens par des méthodes à peu près ſemblables aux leurs, ne réuſſiſſent également à prévenir les incendies. Mais j'ai été envoyé pour obſerver & pour décrire, & non pour inventer. Il me paroît auſſi que les deux méthodes ſont ſi parfaites, chacune en ſon genre, & que, priſes enſemble, elles peuvent tellement être appliquées à tous les cas poſſibles, qu'il n'eſt gueres néceſſaire de pouſſer plus loin les recherches ſur cet objet. Si je me ſuis trompé en rapportant quelques unes des expériences ou des faits que j'ai cités dans ce Mémoire (car je n'ai pas été à portée de tout voir & de tout répéter par moi-même), je proteſte que mon erreur eſt involontaire, & que je la révoquerai, auſſi-tôt qu'elle me ſera connue. Qu'il me ſoit permis à préſent, & avant que de finir cet Ecrit, de dire quelques mots ſur l'utilité qui peut réſulter de ces méthodes de prévenir les incendies, & ſur la convenance, pour ne pas dire la néceſſité, qu'il y a, qu'elles ſoient généralement connues & pratiquées.

XXVI. *Utilité générale de ces précautions contre les Incendies, tant pour l'Etat que pour les Particuliers. Réponſe aux objections qu'on pourroit y faire.*

Si les incendies étoient auſſi rares que les tremblemens de terre, par exemple, le ſont dans ces pays, & qu'ils n'y fiſſent pas plus de dégât, il paroîtroit aſſez inutile de prendre tant de précautions pour s'en garantir. Mais quand on conſidere combien on y eſt expoſé à tous les momens de la vie, ſoit par accident, ſoit par négligence, tout homme raiſonnable, en s'étonnant qu'ils n'arrivent pas plus fréquemment, & avec des dégâts plus terribles qu'on ne voit ordinairement, ſe perſuadera facilement qu'on ne ſauroit prendre aſſez, ni de trop grandes précautions pour les prévenir. Il y a, m'a-t-on objecté des bureaux d'aſſurance, où l'on peut aſſurer ſa maiſon & ſes effets à moindre frais, qu'on armera ſes planchers contre le feu. Quoi ! parce que j'ai aſſuré ma maiſon & mes effets; me ſouciant peu du feu, verrai-je, ſans émotion, brûler les maiſons & les effets de mes voiſins, qui n'auroient pas pris les mêmes précautions ? D'ailleurs, quand même l'aſſurance contre le feu ſeroit d'un uſage auſſi répandu & auſſi général qu'il l'eſt peu chez la plupart des nations, les précautions contre les incendies n'en ſeroient pas plus à négliger; puiſqu'il y a une infinité de choſes d'une nature incapable d'aſſurance. En effet, comme rien n'eſt plus ordinaire, dans les affreux momens d'une incendie ſubit & imprévu, que de devoir ſe jetter par les fenêtres, ou de ſe laiſſer brûler avec ſa maiſon, ou d'être écraſé par ſa chûte, comment aſſurer notre propre vie & celle des perſonnes qui ne nous eſt peut-être pas moins chere ? Comment aſſurer les chartres originales, les titres de nos biens & de nos familles, les manuſcrits uniques, &c. & tous ceux de nos voiſins, qui peuvent être conſumés ou perdus par notre faute ? Comment aſſurer les cruelles ſouffrances des familles infortunées errantes, ſans aſyle & ſans reſſource, après la dévaſtation des villes & des bourgs? Je conclus donc, ſans déprimer en aucune maniere le bien qui réſulte des bureaux d'aſſurance, que les incendies ſont un mal encore plus préjudiciable à l'état qu'il ne l'eſt aux particuliers; & qu'une loi générale, qui obligeât tout le monde à ſe prémunir contre les incendies, ( par des méthodes qui ſeroient approuvées & indiquées dans tous les nouveaux bâtimens que l'on feroit à l'avenir, & dans le renouvellement des planchers, &c. des maiſons déjà conſtruites ), ne pourroit être regardée, que comme un trait de la ſageſſe, de la bienveillance & de la vigilance du ſouverain, pour le bien général de ſes ſujets. Tout ce que le public pourroit raiſonnablement

raiſonnablement prétendre dans ce cas, ſeroit qu'on le convainquît par des expériences de l'efficacité des méthodes propoſées pour cette fin.

XXVII. *L'honneur dû aux Inventeurs, à cauſe de l'utilité de leurs méthodes pour toutes les Nations.*

Quand on ſe figure combien de Nations ne bâtiſſent quaſi qu'avec du bois, comme il eſt d'uſage de le faire dans preſque tout le Nord & l'Orient, dans la Norvege, la Suede, la Lithuanie (1), la Ruſſie, la Turquie, &c, &c., & que l'on conſidère quel bien immenſe pour l'humanité peut réſulter de l'exécution de ces moyens, pour prévenir les incendies, ſur-tout de celui de Milord Mahone, dont les matériaux & la méthode ſont à la portée de tout le monde: quand on réfléchit ſur tous les avantages que peut rapporter à la marine & au commerce de toutes les nations l'exacte obſervation de la méthode de M. Hartley, je penſe qu'on n'héſitera pas à déclarer, que ces illuſtres anglois méritent par leurs inventions, non-ſeulement la reconnoiſſance de leurs concitoyens & de leur ſiecle, mais auſſi de toutes les nations & de la poſtérité.

# OBSERVATION

## *SUR une très-longue abſtinence d'Alimens.*

TOUS les phénomenes qui arrivent dans l'organiſation des animaux & de l'homme, méritent l'attention des ſavans. C'eſt à ce titre que je viens en offrir un à l'académie des ſciences, par l'organe d'un des membres de ce corps reſpectable. C'eſt celui d'une perſonne qui depuis quatre ans, preſque révolus, ne prend abſolument aucune nourriture ſolide, & qui, ſi l'on en excepte quelque temps pendant lequel elle a un peu uſé de vin, ne vit abſolument que d'eau pure, encore avec des circonſtances ſingulières. Ce cas déjà obſervé, conſigné même dans les Mémoires de l'académie, ne comprend pas, à beaucoup près, un eſpace de temps ſi conſidérable.

Louiſe Guffie, habitante très-pauvre de la paroiſſe d'Angle-

(1) La Pologne, la Hongrie, &c. ſont auſſi plus ou moins dans le même cas.

fort, en Bugey, boiteuſe, mais aſſez robuſte, célibataire, travaillant comme ſes autres freres & ſœurs, tomba malade tout à coup à la fin de l'année 1769. Elle n'a pas ſu me définir le caractere de ſa maladie. Elle dit ſeulement qu'elle avoit un grand mal de tête, avec un affoibliſſement de forces conſidérable. Elle ſe mit au lit, & pendant un mois elle mangea & but aſſez ſouvent, malgré ſon mal. Au bout de ce temps, elle ceſſa inſenſiblement de prendre de la nourriture, & ſes parens qui crurent qu'elle mourroit bientôt, firent cuire, ſelon l'uſage des payſans de la montagne, le pain de ſon enterrement. Enfin, elle eut un dégoût ſi grand, qu'elle n'avaloit plus que de l'eau. Le curé du lieu appellé pour l'adminiſtrer, voyant qu'elle étoit ſans reſſource, & d'une foibleſſe extrême, lui conſeilla de tacher d'avaler quelques gouttes de vin. Elle ſe fit violence & ſuivit ſon avis. Elle s'en trouva bien, & pendant un mois, depuis la Saint-André, c'eſt-à-dire, depuis le commencement de Décembre 1769, juſqu'à la fin de ce même mois, elle ne vécut abſolument que de vin ſans eau, dont elle buvoit tous les jours juſqu'à la valeur d'un pot. Après les fêtes de Noël, le dégoût du vin ſurvint. Une fievre plus violente qu'auparavant, s'en mêla, & il ne lui fut plus poſſible d'avaler autre choſe que de l'eau.

Au commencement de janvier 1770, la fievre prit une marche réglée & ſe caractériſa en tierce. Elle eut donc alternativement vingt-quatre heures de fievre & de tranquillité. La fievre s'annonçoit le matin par un mal de tête terrible. On la voyoit devenir noire par degrés, par la force des douleurs. Sa mere, ſes freres & ſœurs qui étoient forcés d'aller travailler pour vivre, mettoient auprès d'elle un grand chaudron plein d'eau fraîche, qu'elle buvoit preſque tout entier. Le mal ceſſoit inſenſiblement, & lui laiſſoit une treve de pareille durée, pendant laquelle elle ne prenoit abſolument rien.

Elle ſubſiſta ainſi juſqu'à la Saint André de la même année 1770, époque remarquable, où d'elle-même elle redemanda du vin, qu'elle but pendant trois mois, le jour ſeul de ſon accès, mais très-affoibli par l'eau & en très-petite quantité, & rarement pur. Enfin, le dégoût du vin reparut au commencement de mars 1771, & n'a plus ceſſé. Le caractere de la fievre changea ſubitement. De tierce qu'elle étoit, elle devint quarte & elle n'a plus varié. Après vingt-quatre heures d'une fievre très-forte, qui s'annonce par des maux de tête violens, pendant leſquels elle devint rouge & noire par degrés, elle a quarante-huit heures de repos, où elle ne ſouffre abſolument point. Son mal naît & ſe diſſipe par gradations : elle ſent un feu dévorant par tout ſon corps. Elle boit pour le calmer autant d'eau qu'on peut lui en fournir, ce qui s'évalue à cinq bouteilles par jour : elle en boiroit davantage, ſi une ſœur, habituée à la ſervir, n'en moderoit la quantité.

Les premiers verres ont peine à paſſer dans l'œſophage, mais enſuite elle avale facilement. Pendant les quarante-huit heures ſuivantes elle ne prend abſolument rien. J'écris ceci vers le milieu d'août 1773, & il ſemble que la malade devroit être extrêmement affoiblie par un régime de vie ſi auſtere : point du tout. Son ton de voix eſt fort & plein ; ſes membres ſont muſculeux & nourris, & pendant les deux jours d'intervalle, elle ſe leve & ſe promene autour de la maiſon, ſans autre ſecours que celui d'un bâton : elle quitte même ſouvent le lit le jour de ſon accès.

On ſent aiſément que dans un état qui exige ſi peu de réparation, il y a très-peu de déperdition de ſubſtance. En effet, depuis l'inſtant où elle n'uſe que de liquide, c'eſt-à-dire, depuis la fin de 1769, les regles ſont abſolument ſupprimées. Elle ne ſue jamais, & l'on n'apperçoit pas la moindre moiteur, même le jour de ſon accès, où la peau eſt brûlante, mais très-ſeche. Elle ne crache point, & il lui ſemble que ſa bouche eſt pleine de ſable, ce qui vient d'un palais très-deſſéché. Elle ſe ſert ordinairement de l'expreſſion dont j'uſe ici. Les glandes ne fourniſſent point de ſalive. La foibleſſe des organes la rend très-facile à pleurer, ce qui lui arrivoit ſouvent à la vue de l'extrême miſere où étoit réduite ſa famille qui, le plus ſouvent manquoit de pain dans ces dernieres années ; mais elle ne verſoit que peu de larmes : elle leur ſouhaitoit ſon état, qui eût été pour eux une conſolation. Elle ſe mouche à peine deux fois dans le mois, en très-petite quantité. Elle ne va jamais à la ſelle, & ſa ſeule évacuation conſiſte dans les urines, qu'elle rend auſſi claires que l'eau qu'elle a bu, & preſque en auſſi grande quantité.

Au ſurplus, elle ne ſent aucune eſpece de mal-aiſe dans tout ſon corps, excepté les maux de tête du jour de ſon accès, & un reſſerrement à l'extrémité ſupérieure de l'œſophage ; elle ne ſe plaint d'aucune douleur d'eſtomac ni du reſte du corps, même la plus légere. Elle eſt ſeulement très-foible, ou plutôt c'eſt une eſpece de laſſitude qu'elle reſſent. Son teint eſt clair & dépouillé, ſes yeux vifs, point affoiblis, & ſa tête eſt très-ſaine. L'organe de l'ouie fait pareillement bien ſes fonctions. Les deux jours où elle eſt libre, ſon pouls eſt auſſi fort & auſſi plein que celui de l'homme le mieux conſtitué.

L'on ne peut ſoupçonner aucun charlataniſme dans ce phénomene. La maiſon qu'elle habite eſt une pauvre cabane, ſur la croupe d'une montagne rapide, hors de la portée des curieux, où l'art de tromper n'a jamais pénétré, & où cette ruſe ne procureroit pas ſix ſols d'aumône par an. Une fontaine claire eſt dans le voiſinage. C'eſt là où l'on puiſe l'eau dont elle uſe, & qui vient confirmer l'idée bien reçue, que l'eau renferme en ſoi un principe de nutrition.

On ne peut la ſoupçonner d'être chargée d'aucune particule minérale. Elle eſt limpide, inodore, ſans aucun goût, ayant en un mot, les qualités de l'eau la plus propre à l'uſage habituel de l'homme. Plus elle eſt froide, plus elle la boit avec plaiſir, ce qui vient du grand feu & de ce deſſéchement intérieur qu'occaſionne ce violent accès périodique. L'hiver même, quoique le climat ſoit très-froid, elle ſouffre impatiemment le voiſinage de la cheminée. Elle ſe tient toujours auprès de la porte, qu'elle tient ouverte pour jouir de l'air libre qui la rafraîchit. Au reſte, la nature a agi ici en pleine liberté ſans être contrariée dans ſa marche. Aucun médecin ni chirurgien n'a jamais été appellé auprès d'elle, & jamais elle n'a été ni ſaignée ni purgée pendant & avant tous les accidens, dont je donne ici le détail.

Sa famille eſt très-ſaine, bien portante, & elle-même, quoique boiteuſe, avoit joui juſqu'à l'âge de quarante-deux ans, où cette revolution ſurvint en elle, d'une bonne ſanté, quoique naturellement d'un tempérament aſſez délicat.

J'ai cru qu'une aſſemblée de ſavans ne ſauroit pas mauvais gré à un jeune amateur de la nature de lui préſenter cette ombre dans le tableau changeant de l'humanité. C'eſt à eux à développer comment tant de facultés ont pu, pour ainſi dire, être tout à coup ſuſpendues, ſoit dans la nutrition, ſoit dans les ſécrétions, & comment les reſſorts ſi prodigieuſement multipliés d'une machine organiſée, telle que celle de l'homme, peuvent s'entretenir, ſans un dépériſſement ſenſible, avec des ſecours auſſi foibles. Je crains bien que ceci ne ſoit encore un de ces ſecrets de la nature, dont la ſcience humaine parviendra bien difficilement à ſonder la profondeur. Je le ſoumets avec reſpect à la diſcuſſion de ceux à qui j'ai l'honneur d'adreſſer ces obſervations, avec beaucoup de confiance en leur indulgence.

---

# LETTRE

## *De M. de S. Saint-Amant, ſur un Poiſſon trouvé dans une Huître.*

IL me ſuffit, Monſieur, d'avoir intéreſſé votre curioſité & celle du public, au ſujet d'un poiſſon trouvé vivant, dans une coquille d'huître à plus de 50 lieues de la mer, pour que j'aye l'honneur de

vous communiquer la figure de ce petit animal, & toutes les circonſtances qui accompagnent un fait auſſi ſingulier.

Le poiſſon, dont il s'agit, (*figure* 5, *planche* 2) fut trouvé, vers le commencement du mois de février dernier, vivant & roulé ſur lui-même, dans une coquille d'huître, apportée de Marennes (1). Il avoit 3 pouces 6 lignes de longueur, à compter depuis la partie la plus antérieure de la tête, juſqu'à l'extrémité de la queue. Son corps de 4 lignes, en avoit 9, dans ſa plus grande largeur. Ce petit poiſſon étoit ſans écailles, une peau très-fine, & très-douce le couvroit en entier. Quant à la forme, & aux dimenſions de ſa tête, au nombre, à la poſition, & à la couleur de ſes nageoires, &c. on peut s'en rapporter au deſſin que j'annexe à cette courte Deſcription, & dans lequel j'ai rendu, auſſi fidélement qu'il m'a été poſſible, les traits qui doivent ſervir à caractériſer le genre & l'eſpèce de l'individu qu'il repréſente.

Je n'aurois, ſans doute, pas manqué, M. de tenir compte du nombre des dents de ce petit poiſſon; mais à peine avois-je achevé de le deſſiner, qu'il me fut enlevé ſans qu'il m'ait été poſſible de me le procurer depuis ce moment. J'eſpere néanmoins que cette omiſſion, quoique portant ſur une partie qu'on regarde comme eſſentielle, ne ſera point ici d'une extrême conſéquence, & que la ſeule figure de ce petit animal ſuffira pour le faire reconnoître facilement des perſonnes plus verſées que je ne le ſuis encore dans l'ichthiologie.

Je n'inſiſterai pas davantage, M. ſur la forme extérieure de ce poiſſon; mais une circonſtance bien extraordinaire, & que je ne ſaurois paſſer ſous ſilence, c'eſt le temps qu'il doit avoir vécu ſans nourriture, hors de ſon élément, & le long ſéjour qu'il a fait dans ſa coquille empruntée. En effet, quoiqu'il paroiſſe au premier coup-d'œil, que ce petit animal a dû ſe nourrir quelque temps de la ſubſtance de l'huître, dont il étoit le priſonnier, ſi l'on réfléchit enſuite ſur la petiteſſe de la coquille qu'il occupoit, on ne pourra cependant s'empêcher de convenir que s'il a dévoré l'huître, ce fut, ſans doute, lorſque encore au fond de la mer, il trouva ſa coquille entrouverte. Notre reclus n'aura donc pu ſubſiſter au dépens de ſon geolier depuis ſa ſortie de l'Océan. D'ailleurs, qui nous apprendra l'époque de ſa détention? qui nous dira s'il ne s'eſt point logé dans une coquille dénuée d'habitans? croira-t-on que ce poiſſon ſoit né d'un œuf éclos dans une coquille vuide où il auroit été renfermé

(1) Cette Huître, de l'eſpece de celles qu'on nomme dans cette province; *Huîtres de Gravette*, avoit tout au plus le diametre d'un écu de ſix francs.

par hasard ! La merveille seroit encore plus grande ; mais on ne sauroit s'arrêter à cette idée. Croyons plutôt que le petit animal, après avoir mangé l'huître, a demeuré captif dans sa coquille, & voyons le temps qu'il a dû rester privé de nourriture après avoir pris ce dernier repas. La distance de Marennes à Bordeaux est connue, celle de Bordeaux à Agen, en suivant exactement toutes les sinuosités de la riviere, est au moins de 30 lieues. Imaginons maintenant que toutes les circonstances ont été favorables pour conduire ici, le plutôt possible, le poisson dont j'ai l'honneur de vous entretenir. Croyons qu'il avoit dévoré l'huître le jour même qu'il fut pêché dans sa coquille; qu'il est parti de Marennes dans les vingt-quatre heures ; faisons coneourir le vent & la marée pour hâter de concert le trajet de la barque qui le portoit à Bordeaux ; donnons le moins de temps possible pour transporter la cargaison de cette barque dans un bateau ; faisons ensuite partir, dans l'instant, ce bateau pour Agen ; que la marée & le vent viennent encore à propos pour remonter les 7 lieues que l'on compte de Bordeaux à Laugon ; que le bateau remonte en 5 jours de Laugon à Agen, ce qui est assez rare ; & qu'enfin, l'huître soit ouverte au moment de son arrivée, il faut malgré cela toujours accorder au petit poisson qu'elle contenoit un jeûne très-long & très-extraordinaire : mais comme on ne peut raisonnablement calculer d'après une pareille suite d'événemens, on doit supposer, à toute rigueur, qu'il a dû s'écouler au moins 11 à 12 jours, depuis l'entrée de ce poisson dans la coquille de l'huître, jusqu'au moment où il y fut trouvé vivant, ce qui, joint aux autres circonstances de son empriſonnement, ne laisse pas que d'être très-singulier.

Si vous croyez, M., que ce que je viens d'avoir l'honneur de vous écrire doive intéresser l'histoire naturelle, & si vous daignez publier ma lettre, je vous remercie d'avance de m'avoir encouragé à présenter aux naturalistes un fait qui puisse mériter leur attention. J'ai l'honneur d'être, &c.

La figure 5 du dessin que j'ai l'honnneur de vous envoyer, représente une chrysalide fort remarquable, parce qu'on a cru jusqu'ici sa chenille exotique & naturelle à Surinam. Il est cependant très-certain, M., que la chrysalide qui m'a servi de modele a été trouvée l'année dernière, au mois d'août, dans une de mes vignes à Saint-Amant, près d'Agen. J'aurois eu le plaisir de voir sortir de cette chrysalide un des plus beaux sphinx que l'on connoisse, si le payſan qui me l'apportoit, à cause de sa singularité, ne l'eût laissé tomber sur un escalier de pierre qui conduit à mon cabinet.

# MÉMOIRE

## Sur la nature & la formation des Ammites, Méconites, Cenchrites, Pisolites, &c.

*Par M. DEFAY.*

PLUSIEURS naturalistes ont regardé ces sortes de corps comme un assemblage d'œufs de poissons pétrifiés; mais comment concevoir des montagnes entieres d'œufs pétrifiés ? Il y en a en effet de très-considerables qui ne sont composées que de ces productions; & si la nature, dans la formation de ces corps, opère dans un milieu inaccessible à nos regards, peut-être qu'en posant pour base des vérités d'analogie, nous pourrons parvenir à lui arracher son secret.

Il est donc question, dans ce Mémoire, de la nature & de la formation de ces globules arrondis, & formés par couches qui composent l'ensemble, ou la plus grande partie de certaines pierres calcaires; & puisque la nature nous voile son opération, la marche qu'elle suit dans la formation des globules du sang ne pourroit-elle pas nous servir d'objet de comparaison?

En effet, il se trouve dans le ventricule, des sels acides, alcalis fixes, volatils, amers, doux, &c. qui divisent les particules solides des alimens, lesquelles ainsi atténuées passent dans les veines lactées, & se déchargent ensuite dans le sang. Le combat continuel de ces sels (tel que celui que nous remarquons entre eux dans les opérations chymiques) produit de la chaleur & de l'effervescence; ils sont charriés par toutes les parties du corps avec l'aliment, & leur chaleur raréfiant l'air renfermé dans les parties gélatineuses de ce même aliment, il en résulte des bouteilles, des vessies, & c'est ce qu'on appelle communément *globules*.

Faisons maintenant l'application de ce moyen à celui dont la nature se sert pour la formation des Ammites, Méconites, &c.

Les pierres (comme on n'en peut douter) sont beaucoup plus tendres dans les carrieres, que lorsqu'elles ont été exposées à l'air, parce qu'il y a beaucoup d'eau dans la terre, & que l'eau a la faculté de s'introduire dans les corps les plus durs. Si nous supposons maintenant que l'eau qui pénetre un banc de pierre calcaire soit chargée de différens sels affoiblis, le mouvement d'effervescence qu'ils éprou-

veront en ſe rencontrant, ſe communiquera aux parties de la pierre qui ſeront expoſées à leur action, & il en réſultera des globules plus ou moins arrondis & compoſés de couches, parce que l'air raréfié par le mouvement d'effervescence cherchant à s'échapper, ſoulevera ſous la forme de veſſie la priſon où il étoit renfermé, laquelle ne pouvant tenir contre l'extrême raréfaction, ſe fendra, & s'affaiſſera : voilà la première couche ; la formation des autres eſt la même. Ces différentes couches formeront des globules plus ou moins arrondis, ſelon que les ſels ſeront plus ou moins affoiblis; car les acides affoiblis, comme le remarque M. Herwſon, dans ſon Mémoire ſur la compoſition & la figure des molécules du ſang, ont la propriété de rendre les véſicules du ſang de forme ſphérique, & s'ils ſont plus concentrés, ils le diſſolvent à l'inſtant ; ce qui s'accorde parfaitement avec la forme arrondie de nos ammites, méconites, &c. dont les couches appliquées les unes ſur les autres avec une ſorte de ſymétrie, indiquent des actes ſucceſſifs, tels qu'ils doivent réſulter de l'action des ſels affoiblis ; régularité qui n'auroit point lieu s'il y avoit eu excès de ſels, parce qu'alors tout ſe ſeroit paſſé dans une ſorte de confuſion ; & ſi (par exemple) le banc calcaire eût été ſaturé d'acide vitriolique, il en eût réſulté un gypſe, dont les parties repréſentent des grains applatis, ou des filets, & jamais des globules compoſés de couches, comme on le voit aux ammites, méconites, &c.

Il ſuit de là, que la nature de ces corps eſt calcaire, & qu'ils doivent leur forme de globules arrondis, & compoſés de couches, à l'action des différens ſels affoiblis ; parce que, ſi ces ſels euſſent été plus concentrés, ils auroient non-ſeulement changé la nature de la pierre, mais encore ſa figure.

Il ne faut confondre ces ſortes de productions, ni avec les loupes pierreuſes, qui ſont des ſtalagmites compoſéer d'aiguilles criſtalliſées, & convergentes au centre par leur pointe ; ni avec les poudingues, qui ne ſont qu'une agrégation de cailloux réunis par un ciment lapidifique, ni avec les bézoards foſſiles qui portant à leur centre un corps étranger qui aura roulé ſur des matieres molles, ſe ſont accrus comme les pierres d'aigle par couches roulées : je n'entends parler ici que de ces pierres formées d'un aſſemblage de grains arrondis & compoſées de couches appliquées les unes ſur les autres, & ſans aucun corps étranger au centre.

SUITE

# SUITE DES OBSERVATIONS

*De M. l'Abbé* DICQUEMARRE, *de pluſieurs Sociétés & Académies Royales des Sciences, des Belles-Lettres & des Arts de France, Eſpagne, Allemagne, &c.*

## *Ménagerie marine, animaux ſinguliers.*

LA mer, ſur laquelle on ne peut jetter un coup-d'œil éclairé ſans être ſaiſi d'admiration, recele dans ſon ſein un ſi grand nombre d'objets intéreſſans pour les phyſiciens, les naturaliſtes & autres, qu'on eſt ſurpris que la plupart de ſavans ou s'en éloignent, ou ne s'en rapprochent pas. Demeurer éloigné de la mer, c'eſt ſe priver de la moitié de la nature. A en juger par ce que nous avons apperçu, l'économie animale, conſidérée dans les animaux marins les moins connus, contribueroit beaucoup à perfectionner cette ſcience utile; mais ces animaux ne peuvent être tranſportés vivans, il faut les aller chercher dans les lieux profonds, les voir manœuvrer dans le baſſin même de la mer, dans des parcs ou dans de grands vaſes; il y en a même d'aſſez délicats, quoique grands, pour ne pouvoir être obſervés ſur les bords que par haſard ou avec des ménagemens ſinguliers; de plus, on ne peut les conſerver après leur mort; d'où il ſuit qu'ils ne ſeront bien connus, à quelques lieues du rivage, que par de bonnes gravures : tout ceci exige des travaux, des dépenſes, que le plus grand nombre ne peut ſe permettre. Les ſouverains, par une magnificence vraiment royale & des plus utiles, font raſſembler dans leurs palais de beaux échantillons de la nature, entretiennent à grands frais des ménageries, des jardins, où on peut étudier, même ſous des profeſſeurs, certaines parties de l'hiſtoire naturelle. Je ne ſais s'il exiſte quelque établiſſement ſemblable relatif à la connoiſſance des productions marines dans laquelle nous ſommes ſi peu avancés; elles ſont cependant en grand nombre. Ne ſeroit-il pas utile d'établir ſur les rivages de l'un des ports de mer les moins éloignés de la capitale, une *ménagerie marine* (d'y joindre un jardin

(1) Il ſeroit inutile & long de donner ici le développement de ce *projet d'une Ménagerie marine*, & des talens néceſſaires pour la diriger avec fruit; une partie des lecteurs ſaiſiroit difficilement les motifs de préférence à l'égard du lieu, de la forme, &c.

des plantes marines & un cabinet relatif à ces objets. En profitant des diſpoſitions locales, on raſſembleroit dans des parcs, dans des petits baſſins les productions animales & végétales, indigenes & exotiques, les plus rares, les plus ſingulieres, les plus dignes d'être obſervées. Cet établiſſement ruſtique ſeroit très-peu coûteux en comparaiſon des autres, à moins qu'on ne voulût le faire en grand & avec une ſorte de magnificence; mais en ſe bornant à l'utile il ne leur céderoit ni en curioſité, ni en reſſources pour le progrès des connoiſſances. Les phyſiciens, les naturaliſtes attachés par état ou par goût dans les villes éloignées de la mer, feroient des voyages plus fructueux: peu de jours ſuffiroient alors pour bien voir. Quant aux plus jeunes ou aux moins inſtruits, ils ne s'en retourneroient pas ſans avoir vu, comme cela leur arrive ſouvent. Combien le directeur, le démonſtrateur de cette ménagerie marine ne ſe trouveroit-il pas à portée d'enrichir les ſciences & les arts de nouvelles découvertes, s'il avoit des vues? au moins étendroit-il le goût pour l'hiſtoire naturelle de la mer & des phénomenes qu'elle nous preſente. La France auroit peut-être un jour l'honneur de compléter les beaux ouvrages qui y ſont commencés, & d'en voir naître dont on n'a point encore eu l'idée. Cet établiſſement ſeroit imité par les étrangers, & on peut croire que de riches amateurs domiciliés proche la mer en feroient des petits. Le défaut de ſecours n'a pas fait négliger totalement cette partie, mais auſſi, que d'opérations manquées! que de travaux devenus infructueux! que d'obſervateurs découragés!

Les Mémoires que j'ai donnés ſur les anémones de mer ne nous diſpenſent pas de les obſerver encore, ils laiſſent beaucoup à déſirer ſur cet objet; cependant, il s'en faut bien que j'aye pu faire ſur les animaux marins que j'ai découverts, (1) ce que j'ai fait ſur les anémones. Certains individus ſont rares, il faut les obſerver, les décrire, les deſſiner, & cela même ſe fait ſi difficilement dans la crainte de laiſſer échapper l'occaſion: c'eſt à peu près le cas où me trouve à l'égard des deux animaux ſinguliers que je vais faire figurer dans nos recueils pour la premiere fois, & de pluſieurs autres qui ſuivront.

---

(1) Voyez leurs deſcriptions & leurs figures dans les volumes du Journal de Phyſique qui ont paru juſqu'ici.

*Le Fleurilardé.*

Cet animal, que je crois jusqu'ici inconnu (1) aux naturalistes, & qui est représenté de grandeur naturelle, par la fig. premiere, pl. 2, vu par dessus, & par la figure 2 en-dessous, semble tenir de plusieurs autres; il a un peu des manœuvres de la limace & de celles de la chenille, la forme à peu près d'un des membres de certaines étoiles de mer & des pieds semblables aux leurs; il adhere si fortement par ces pieds aux corps étrangers, qu'on en déchire quelques-uns pour l'en détacher. Je soupçonne, par analogie, que les arbrisseaux fleuris, qui ornent sa partie antérieure, pourroient bien avoir la faculté de repousser si on les coupoit. Je n'ai vu qu'un seul individu qui étoit attaché sur une huître de la rade du Havre. Cet animal est très-rare, inconnu aux pêcheurs, & conséquemment n'a point de noms vulgaires. Le nom que je lui ai imposé en fait une sorte de description. Le dos de cet animal est de la couleur d'une prune de Perdrigon violet, qui a presque toute sa fleur; les especes de tubercules qu'il a à double rang sur deux des cinq angles de son corps, c'est-à-dire, aux côtés du dos sont blancs, sur-tout vers leur extrémité. Les trois doubles rangs de pieds qui sont aux côtés & au dessous au milieu de sa largeur sont blancs & présentent, à la forme près, l'effet d'un lièvre lardé ou piqué; car les côtés ont une couleur brune : quant au dessous il est blanchâtre. La partie antérieure de l'animal est souvent fermée, il rétrécit pour cet effet chacune des cinq faces qui circonscrivent son corps, sans néanmoins qu'il paroisse de plis, elle se termine alors en forme de bouton, comme certains ourcins pétrifiés (*figure* 3) il ne paroit pas même d'ouverture : mais le fleurilardé surprend agréablement l'observateur en faisant quelquefois sortir d'une espece de collet dix arbrisseaux très-jolis, dont le pied ressemble en petit à celui d'un hêtre, & le feuillage, si l'on peut s'exprimer ainsi, à un gros poirier fleuri, c'est-à-dire, que ces arbrisseaux

(1) On comprend aisément que quelques-uns des animaux que je découvre auroient pu être apperçus auparavant. Depuis que j'ai donné la description & la figure du Porte-iris, j'ai appris qu'il avoit été dessiné à Spitzberge il y a cent un an; il n'en étoit pas moins inconnu de ceux pour lesquels je travaille. Je dirai de même qu'on rapporte souvent bien des choses à des descriptions triviales & vagues qui induisent à erreur; c'est ce qui est arrivé dans une note que quelqu'un a ajoutée à mon premier Mémoire sur les Anémones de mer, traduit & imprimé par la Société royale de Londres en 1773. Quelques Anemones étoient connues, mais on prend le change. Il n'est pas dans mon caractere de pousser ceci plus loin, il suffit de réclamer ainsi pour que l'erreur ne croisse pas.

ſont blancs. La figure 4 repréſente toute la partie antérieure de l'animal totalement développée & de grandeur naturelle : on voit dans cette figure que les arbriſſeaux ſont au nombre de dix, deux à chaque face du pentagone que forme la tranche de l'animal ; huit ſont égaux entr'eux, mais les deux qui approchent le plus du deſſous ſont beaucoup plus petits que les autres. La tige de ces arbriſſeaux eſt flexible & ſe ploie en tous ſens ; au lieu de la partie antérieure on voit une ouverture ronde d'un peu plus d'une ligne de diametre. J'ai vu l'animal faire entrer totalement l'un après l'autre chacun de ces arbriſſeaux dans ce trou avec une facilité étonnante ; pour y parvenir, il courbe le corps ou la tige de l'arbriſſeau & commence par y faire entrer le bout ; il ſemble que cela devroit être fort difficile à cauſe de la forme de l'arbre & de la direction de ſes rameaux ou du feuillé, mais tout s'arrange de maniere à entrer par l'ouverture ronde ſans que celle-ci s'élargiſſe, ni que les parties de l'arbriſſeau ſe rebrouſſent. En voici aſſez pour faire comprendre combien je ſuis fâché de n'avoir eu qu'un ſeul individu : il y a lieu de croire que ces jolis arbriſſeaux ſervent à l'animal à recueillir quelque proie & à la porter à la bouche. La peau de cet animal eſt forte & difficile à couper. L'intérieur ne m'eſt que foiblement connu. Lorſque les arbriſſeaux ſont renfermés ils ſont rentrés ſur eux-mêmes en paquet comme un bouton de feuilles prêt à ſe développer, & logés à l'étroit dans une bourſe commune qui occupe la partie antérieure du corps de l'animal en dedans. Cette bourſe eſt repréſentée par la figure 5 & ſans doute formée par la peau qui eſt entre les pieds des arbriſſeaux & le trou rond au milieu (*figure* 4) ; conſéquemment elle eſt prolongée par un canal dont ce trou eſt l'orifice. Aux parois extérieures de ce canal ſont attachées pluſieurs petites poches jaunes, dont la forme & la couleur rappellent l'idée des ſommités des étamines du lys, (*fig.* 6) ; le tuyau ou canal va rendre aux inteſtins, ſans doute ceux-ci à l'anus qu'on apperçoit au bout de la figure 2 ; cet annus eſt une ouverture ronde & un peu conique, elle ſe dilate & ſe reſſerre ſouvent par une eſpece de mouvement de diaſtole & ſiſtole très-ſenſibe. Il y a encore dans l'intérieur de l'animal quelques poches griſes, mais je ne puis au juſte donner l'enſemble de cet intérieur. En repaſſant cette deſcription, ceux qui connoiſſent les animaux marins pourront ſe former une idée des rapports qu'a celui-ci avec les autres ; je ne crois pas devoir m'appeſantir là-deſſus maintenant, tous les lecteurs n'y prendroient pas un intérêt egal. Je le répete, c'eſt d'ailleurs trop peu qu'un individu.

*Le Boudin de Mer.*

On trouve dans les parages du Havre certains tuyaux, mous, gros comme le pouce, d'environ un pied de long, terminés en pointe obtuſe & déchiquetés par les deux bouts, compoſés de pluſieurs membranes formées chacune de pluſieurs autres plus fines, toutes aſſez ſolides quoique pliantes; ces membranes compoſées reſſemblent aſſez à des morceaux de veſſie de cochon. Ce tuyau (*fig.* 2, *pl.* 2), d'un blanc-ſale & taché de couleur jaunâtre comme une vieille veſſie, ſemble être une ſorte de boudin blanc. Il renferme un animal de forme très-ſinguliere (*fig.* 2), dans lequel on peut diſtinguer trois parties principales, la partie antérieure, la poſtérieure & celle du milieu: la premiere A, a un peu la forme d'une ſelle allongée en avant, elle eſt terminée par deux crochets; à chaque côté ſont dix petits ailerons garnis de poils fins, ſoyeux, de couleur dorée. Vers le quatrieme aileron il ſe trouve quelques poils courts, noirs, roides comme du crin; ces deux eſpeces de poils ſont communs à beaucoup d'inſectes marins & quoique je les nomme poils, je crois qu'ils ſont de la nature de la baleine: j'aurai occaſion d'en parler ailleurs. Un appendice accompagné de deux grands ailerons joint cette partie à celle du milieu par un étranglement ſi fin, ſi délicat, que ſouvent lorſqu'on ouvre le tuyau, on trouve l'animal ſéparé en deux. La partie du milieu B eſt compoſée d'un canal ſur lequel ſont ajuſtées dix-huit nageoires de chaque côté, de maniere que chaque paire de nageoires peut être repréſentée par une eſpece de fourchette (*fig.* 3). A la partie poſtérieure C, on trouve trois poches offrant par leur aſſemblage, leur forme & leur mouvement, une ſorte de reſſemblance avec les godets ou augets de certaines chaînes hydrauliques; ils ſont bordés d'un feſton blanc; au bout de ces poches il y a un appendice qui a la forme d'une chryſalide & qui en a lui-même d'autres petits, mais ces derniers varient dans différens individus. Toute cette partie & le canal de celle du milieu, ſont remplis d'une eſpece d'étiops plus épais que celui de la ſeche. Tout l'animal, hors de ſon logement, a au moins ſix pouces de long.

# OBSERVATIONS

## *Sur l'Electricité médicale.*

M. Mauduyt, dans l'assemblée de la Société Royale de Médecine du Mardi 11 Août, a présenté à cette Compagnie le nommé Charlemagne, metteur en œuvre, logé rue Saint Victor, vis-à-vis Saint-Nicolas

M. Charlemagne est âgé de 36 à 37 ans. Il se présenta chez M. Mauduyt le 15 Octobre 1777. Il y avoit alors treize mois que Charlemagne avoit été subitement attaqué de paralysie du côté gauche. Le mouvement avoit été entiérement aboli, mais la sensibilité s'étoit conservée. On prescrivit au malade les remedes usités; ils produisirent quelqu'effet; au bout de trois semaines, le malade se leva & fit quelques pas dans sa chambre, étant appuyé. La maladie diminua insensiblement pendant cinq mois : elle parut s'être fixée au bout de ce terme. Il y avoit huit mois au 15 Octobre que l'état du malade étoit constamment le même, sans que l'influence du printemps & de l'été l'eût amelioré.

Le côté paralysé étoit constamment froid.

La jambe étoit lourde, traînante & le pied heurtoit souvent les inégalités que forment les pavés.

Le malade descendoit, montoit, marchoit dans les rues, mais avec beaucoup de peine & de lenteur; il faisoit au plus cent pas en un demi-quart-d'heure.

Le bras exécutoit tous les mouvemens qu'on a coutume d'en faire, mais ils étoient lents & très-gênés. La foiblesse étoit si grande dans cette partie, que le malade pouvoit au plus soulever deux liv. pesant, l'avant-bras étoit plié & aussi-tôt que le malade l'étendoit, tout ce qu'il tenoit lui échappoit. Il est inutile de dire qu'il n'avoit pu depuis treize mois manier les instrumens de sa profession.

M. Charlemagne a été électrisé depuis le 14 Octobre 1777, jusqu'au 20 Juin 1778 réguliérement tous les jours, excepté les dimanche & les fêtes, deux heures par jour; savoir, une heure & demie électrique, & une demi-heure d'étincelles.

Le premier mois se passa sans succès apparent, & ceux qui ont eu lieu depuis ont été fort lents; ils ne devinrent marqués qu'en Février, & rapides qu'en Avril.

Il s'établit de bonne-heure une ſalivation abondante, qui a continué pendant tout le traitement & qui avoit ſur-tout lieu le matin au ſortir du lit : on l'a favoriſée par l'uſage de la petite-ſauge, dont le malade à mâché tous les matins : il a été purgé tous les mois avec un minoratif.

Au commencement de juin, M. Charlemagne alla à la campagne, y paſſa quelques jours & il fit à pied ſix milles en trois heures & demie Il y a un mois & plus qu'il travaille de ſa profeſſion du matin au ſoir, & il exécute les travaux les plus pénibles dans un talent qui demande un degré de force aſſez grand. La chaleur naturelle eſt rétablie depuis long-temps dans les parties qui étoient affectées de froid ; cependant M. Charlemagne manque de ſoupleſſe & d'agilité, ſur-tout du côté de la jambe. Ce défaut eſt très-ſenſile quand il marche.

Nous n'offrons donc pas une cure complette, mais un exemple d'un ſoulagement conſidérable, comme on peut s'en convaincre en comparant l'état du 15 Octobre avec celui qui exiſte depuis un mois & plus. Nous avons rapporté ce fait, ſur-tout, pour encourager les malades à la perſévérance dans un remede qui opere très-lentement, qui, dans le cas dont il s'agit, a paru reſter ſans action pendant un mois, & faire voir ce que les malades, trop ſujets à abandonner ce remede, auroient lieu d'eſpérer d'une conſtance qui eſt peut-être ſouvent indiſpenſable, & dont M. Charlemagne ſeul a donné des preuves juſqu'à préſent, au moins parmi tous les malades que nous avons traités.

# OBSERVATIONS

## Sur l'action réciproque que le Feu & l'Eau ont l'un ſur l'autre ;

*Par M.* GRIGNON, *Chevalier de l'Ordre du Roi, ancien Maître des Forges, de pluſieurs Académies nationales & étrangeres,*

Pour ſervir de Réponſe à ces Queſtions propoſées dans le Journal de Phyſique de Janvier 1778 :

« *Pourquoi l'eau jettée ſur du verre en fuſion, dans un pot de la Glacerie* » *de Saint-Gobin, n'a point produit de vapeurs ni d'exploſion ?*
« *N'y a-t-il pas lieu de croire que c'eſt à meſure que l'air vient occuper la* » *ſurface du métal & l'interieur du fourneau, que l'exploſion augmente ?*

LE phénomene que M. Deſlandes a obſervé, en *jettant une cuillerée d'eau (environ quarre onces) ſur du verre en fuſion dans le creuſet d'une glacerie*, n'eſt point une choſe neuve en phyſique : il ne faut pas conclure, de ce que cette eau n'a produit ni vapeurs, ni exploſion, qu'elle ait perdu ſa propriété volatile & expanſible ; puiſque la vapeur de l'eau n'eſt apparente que dans une athmoſphere plus froide qu'elle, & qu'il ne peut y avoir d'exploſion que quand des corps denſes, même l'air groſſier, font réſiſtance à ſa ſubite expanſion. Or, le feu opere le vuide dans le fourneau, & nul corps denſe ne s'oppoſoit à l'expanſion de l'eau jettée ſur le verre en fuſion ; donc il ne devoit pas ſe faire d'exploſion : l'eſpace intérieur du fourneau étoit un milieu échauffé à un degré ſupérieur à celui qui eſt ſuffiſant pour réduire l'eau en vapeur, donc il n'en devoit point paroître : c'eſt ce qui arrive journellement dans les travaux de la métallurgie en grand, lorſqu'on jette de l'eau ſur le cuivre en bain pour former les gâteaux de Roſette ; dans les Aciéries, pour convertir en gâteaux les flots de fonte de fer par la macération ; dans toutes les Forges de fer, pour rafraîchir les loupes ; dans les Ferblanteries, pour couvrir l'étain dans le trempoir ; enfin, pour fixer le bain de l'argent dans ſa coupelle.

Il faut remonter à la théorie des cauſes pour rendre ſenſibles les accidens variés de l'action que l'eau & le feu ont l'un ſur l'autre.

Lorſque

Lorſque deux corps qui ont une action réciproque l'un ſur l'autre, ſont amenés par les loix de l'attraction au point immédiat du contact, celui qui a le plus de maſſe, abſorbe toute la force de l'autre. Si ces deux corps ſont pénétrables, ils ſe confondent enſemble; alors, le plus foible en maſſe, conſéquemment en action, eſt abſorbé par celui qui en a le plus; c'eſt ce qui arrive dans les expériences ſuivantes.

Si on expoſe une groſſe maſſe de métal à une foible chaleur, le métal l'abſorbe ſans changer de forme, & même quelquefois ſans que ſa tempérance paroiſſe modifiée ſenſiblement.

Si la chaleur eſt plus conſidérable ou égale en force d'attraction, la maſſe de métal rougit, & ſes dimenſions ſont augmentées en raiſon de la quantité de la matiere du feu qui ſe trouve interpoſée entre ſes parties conſtitutives. Le métal & le feu étant unis en forces égales, paroiſſent chacun avec leurs propriétés, c'eſt-à-dire, que le feu eſt brûlant & lumineux, & que le métal conſerve ſa force & ſon extenſibilité.

Mais ſi le feu eſt plus abondant & plus puiſſant que le métal, alors celui-ci eſt abſorbé par le feu, il devient fluide, brûlant & lumineux. La maſſe réſultante eſt du feu qui contient du métal, & auquel il communique ſes propriétés tant que ces deux corps reſtent unis.

Il en eſt de même de l'eau; cet élément diſparoît totalement, lorſqu'il eſt abſorbé par un corps quelconque qui le ſurpaſſe en maſſe & en force attractive.

Si l'on mêle un peu d'eau avec un ſel criſtalliſable, réduit à ſes parties élémentaires, ce ſel s'unit à l'eau & l'abſorbe : alors ces deux ſubſtances combinées paroiſſent ſous une forme ſeche & pulvérulente; l'eau a diſparu.

Si, au contraire, l'eau eſt plus abondante que le ſel, celui-ci diſparoît; il eſt diſſéminé dans toute la maſſe d'eau, ſans quelquefois en augmenter le volume : l'eau acquiert de la ſaveur en conſervant ſa fluidité, & le ſel perd ſa denſité ſans perdre ſa propriété ſapide.

Il en eſt de même lorſque l'on combine l'eau avec le feu. Si on expoſe à l'air libre de l'eau dans un vaiſſeau auprès du feu, l'eau abſorbe une portion de chaleur qui ne lui fait point perdre ſon état fluide & humide, parce que le feu qui la pénetre, eſt en petite quantité & qu'il s'en échappe à meſure qu'il la traverſe : mais ſi l'on intercepte la communication de l'air à l'eau qui eſt ſoumiſe à l'action du feu, alors elle s'en ſature au point d'acquérir la propriété de rompre l'agrégation des fibres du bois & de celle des os, même de fondre des métaux mous : elle acquiert auſſi la propriété de devenir lumineuſe; ce qui eſt démontré par le cercle de flamme qui ſort par les commiſſures du digeſteur de Papin : cette flamme n'eſt qu'une vapeur aqueuſe, ſaturée de feu à un certain degré.

Mais lorſque l'eau eſt combinée en petite quantité avec une maſſe conſidérable de feu, alors elle eſt diſſoute & abſorbée par le feu qui lui communique ſa propriété brûlante & lumineuſe : comme ces deux corps ſont eſſentiellement fluides, ils conſervent étant réunis, cette propriété & leur rareſcibilité : l'eau alors eſt véritablement du feu, ou ſous la forme de flamme viſible, qui eſt viſible, ou ſous celle de vapeur ſi tenue, qu'elle eſt inſenſible aux yeux; mais elle ſe démontre par la propriété qu'elle a de brûler & de communiquer le feu.

La flamme n'eſt donc que le réſultat de la combinaiſon du feu avec l'eau naturelle, ou avec celle qui provient de la décompoſition des corps combuſtibles ou celle de l'atmoſphere; elle eſt colorée par les parties charbonneuſes infiniment déliées, qui ſe détachent des corps embraſés & entraînés par la grande raréfaction (1).

Dans les grands fours de réverbere, particulierement ceux dans leſquels on cuit la porcelaine, lorſque le feu eſt monté à un degré d'intenſité aſſez haut pour en purger la capacité intérieure de toute humidité & d'air groſſier, alors l'eau élémentaire du bois poſé ſur les landiers, ſe combine avec le principe du feu, les particules charbonneuſes & cendreuſes, & ne forment enſemble qu'une maſſe de feu d'un banc ſi éclatant, que l'intérieur du fourneau paroît comme un criſtal tranſparent & reſplendiſſant d'une lumiere ſi éclatante, qu'elle ne permet pas aux yeux qui ne ſont pas ſuffiſamment exercés, de diſtinguer les gazettes qui contiennent les pieces de porcelaine, leſquelles ſont elles mêmes ſaturées de la matiere du feu. On ne voit point alors ſortir de fumée du fourneau; tout eſt en incandeſcence; l'eau, le feu, les parcelles charbonneuſes qui colorent ordinairement la fumée, les cendres ne forment enſemble qu'une maſſe diaphane & homogene de feu.

Si l'on ceſſe d'alimenter le feu du fourneau, conſéquemment qu'aucune matiere combuſtible ne fourniſſe plus d'eau pour former de la flamme, il n'en ſort plus de l'intérieur du fourneau; mais la maſſe du feu qu'il renferme, tendant toujours à s'élever par la partie ſupérieure, ne commence à former de la flamme qu'au bord extérieur de la baſe du fourneau; c'eſt-à-dire, lorſque le principe du feu peut ſe combiner avec l'eau ſurabondante de l'atmoſphere. Ceci eſt une nouvelle preuve que l'eau eſt néceſſaire pour former de la flamme, & que l'eau eſt brûlante & ardente, lorſqu'elle eſt combinée avec le feu.

Je dois faire obſerver à l'appui de ce ſentiment, que la flamme

(1) Voyez mes Mémoires de Phyſique ſur l'art de fabriquer le fer, page 99, *in*-4°., chez *Delalain*, 1775.

que produiſent les corps inflammables tels que les eſprits ardens, les huiles éthérées, celles par expreſſion, la cire, les raſſes, les gommes, les réſines, les bitumes & autres ſubſtances qui contiennent beaucoup de parties aqueuſes, n'eſt que le produit de la combinaiſon du principe du feu avec l'eau eſſentielle de ces corps, laquelle ſouffre une décompoſition qui fait entiérement diſparoître ſa forme élémentaire. Les obſervations ſuivantes ſont encore des preuves inconteſtables de ce principe.

Lorſque l'on jette une petite quantité d'eau ſur un très-grand feu, on voit bientôt s'élever une flamme qui ne provient que de la combinaiſon d'une petite portion d'eau avec le principe du feu.

Le bois verd brûlé en pleine campagne forme un feu bien plus âpre & plus ardent que le bois ſec ; & les maſſes de flamme qui s'en élevent, ſont bien plus volumineuſes, parce que le bois verd contient plus d'eau que le bois ſec.

Si l'on jette de l'eau ſur de l'huile enflammée, elle augmente la flamme, au lieu de l'étouffer.

J'ai remarqué dans pluſieurs incendies publics, que l'eau lancée par les pompes augmentoit l'intenſité des flammes, lorſqu'elles ne portoient pas ſur les parties enflammées une quantité d'eau ſuffiſante pour abſorber les maſſes de feu.

Pluſieurs ouvriers qui fondent des métaux, font paſſer une vapeur aqueuſe par le foyer de leur fourneau, pour augmenter la force du feu & accélérer leur opération.

Dans les forges à fer, lorſque l'on *mouille* le feu avec deux, trois & quatre livres d'eau lancée ſur les foyers des chaufferies & des affineries, il en réſulte trois combinaiſons, ſi celui qui a ſoin de *bouger* le feu, fait donner à l'écuelle à mouiller le tour de main néceſſaire pour diſtribuer l'eau en nape ſur l'étendue du foyer. Alors une partie de l'eau qui tombe ſur la ſurface des charbons extérieurs, les éteint avec frémiſſement, parce qu'elle a communication avec l'air libre, & qu'étant ſupérieure en force aux parties ignées qu'elle touche, elle en abſorbe le feu : elle eſt alors rarefiée en vapeurs viſibles, premiere vue & premiere combinaiſon. L'autre portion de l'eau eſt attirée par le centre du foyer, qui prend plus d'activité par la combinaiſon de l'eau avec le principe du feu, ſeconde vue & ſeconde combinaiſon. Dans la premiere, c'eſt l'eau qui abſorbe le feu & empêche les charbons de ſe conſommer en pure perte; dans la ſeconde, c'eſt le feu qui abſorbe l'eau & qui en reçoit plus d'intenſité. Enfin, l'eau réduite en vapeurs d'abord à la ſurface des contours du foyer, eſt pouſſée par l'aſpiration dans l'intérieur du tuyau de la cheminée où elle eſt diſſoute par la vive

chaleur qui y regne ; elle devient invisible, ainsi que celle qui s'est combinée dans le centre du foyer, jusqu'à ce que l'une & l'autre soient portées à une hauteur plus ou moins grande, suivant l'état de l'athmosphere : elle forme alors un nuage qui disparoît ensuite à mesure qu'il s'éleve au-dessus du point où il s'est formé, parce qu'il est redissous par l'air.

J'ai eu souvent occasion & la curiosité d'examiner avec attention ce phénomene, & j'ai toujours observé que plus le temps est froid & serein, plus le feu a de masse & d'activité, plus aussi l'eau dissoute par le feu, s'éleve à une plus grande hauteur en vapeurs invisibles, souvent de 15 à 20 toises. L'on voit alors se former tout-à-coup un nuage fortement agité sous une forme globuleuse ; bientôt il se déforme, devient chevelu, & disparoît enfin, à mesure qu'il est entraîné par l'air, ainsi que les brouillards se dissipent, à mesure que le soleil monte sur l'horizon.

Lorsque l'on jette environ une livre d'eau sur une grosse loupe de fer qui sort de l'affinerie & qui est trop fondante pour la soumettre à la percussion du marteau ; l'on ne voit point de vapeurs nébuleuses s'élever immédiatement au-dessus : l'eau roule sur la masse de ce métal ardent, sans presque le toucher, parce que les globules d'eau sont soulevés par le torrent des parties ignées qui s'en échappent & se combinent ensemble : mais si l'on fait attention à ce qui se passe à une certaine hauteur, on voit qu'à mesure que le feu & l'eau combinés s'élevent sous la forme d'une vapeur transparente & presque imperceptible, le feu est absorbé par l'air de l'athmosphere ; il quitte l'eau qu'il tenoit en dissolution ; laquelle reparoît bientôt sous la forme d'un brouillard épais, qui est redissout par l'air supérieur, à mesure qu'il s'éleve & qu'il s'éloigne du centre de la chaleur.

C'est ce qui est arrivé au peu d'eau que l'on a jettée sur une grande masse de verre en fusion, dans un pot de la glacerie de Saint-Gobin. L'eau ne pouvoit s'étendre sur la surface du verre, parce que la chaleur la soulevoit, & ses parties s'attirant mutuellement, elles se réuniſſoient en globules ; sous cette forme, l'eau présentoit peu de surface ; c'est ce qui a ralenti sa dissipation : la chaleur étant surabondante & infiniment supérieure à la quantité d'eau, celle-ci a été dissoute par le feu & s'est combinée avec cet élément ; en sorte qu'elle n'a point paru sous la forme d'une vapeur blanche & épaisse, mais avec les couleurs & la transparence du feu dont elle étoit vivement pénétrée & avec lequel elle étoit intimement combinée.

L'eau que l'on a jettée sur le verre en fusion, n'a point fait d'explosion, ainsi que celle que l'on jette sur l'argent, le cuivre, l'étain, la fonte de fer dans leur bain, parce que nul

corps denſe, épais & ſolide, ne s'oppoſoit à ſon expanſion, pas même de l'air groſſier, parce que le feu qui l'environnoit, opéroit le vuide.

Il n'en eſt pas de même quand c'eſt le métal en fuſion qui couvre une petite quantité d'eau cachée dans quelques parties du moule qui le reçoit : l'eau alors eſt raréfiée en raiſon de la maſſe de chaleur qui l'environne. Si la vapeur qu'elle forme & qui eſt douée d'une force centrifuge-immenſe, ne trouve point d'iſſue pour s'échapper dans l'athmoſphere, elle preſſe avec impétuoſité de toute part les corps qui l'environnent, & ſon effort étant toujours en raiſon de la réſiſtance qu'elle éprouve, l'exploſion qu'elle opere, eſt d'autant plus violente, que la maſſe qui cede à ſon action, a plus de poids & d'adhérence.

Il arrive cependant quelquefois que l'eau recouverte d'un métal en fuſion ne fait point d'exploſion : en voici un exemple fréquent dans les forges.

Si une maſſe de métal eſt aſſez fluide ou en aſſez grande quantité pour ne pas ſe figer promptement, en ſorte que ſes ſurfaces ſupérieures & inférieures ſoient refondues ſucceſſivement par l'effet de la chaleur du centre & du mouvement de ſes parties, pendant un certain temps, à meſure qu'elles prennent une premiere conſiſtance : alors, la vapeur de l'eau pénetre la maſſe de métal fluide, y excite du tumulte & fait irruption par les bouillons qu'elle occaſionne, juſqu'à ce qu'elle ſoit entiérement diſſipée ; mais ſi le métal prend trop de conſiſtance à l'endroit par lequel il touche l'eau, ne cédant plus alors à la preſſion de ſa vapeur, il ſe fait une violente exploſion, & le métal, partie figé & partie en fuſion, éclate avec fracas & eſt lancé au loin, au grand danger des ſpectateurs & des bâtimens voiſins.

Je puis dire ici avec Virgile,

*Quæque miſerrima vidi,*
*Et quorum pars magna fui.*

car j'ai porté pendant ſix ſemaines à la jambe une brûlure très-grave, occaſionnée par un jet de fonte de fer, lancé d'une maſſe de vingt-quatre quintaux, qui éclata entiérement par l'effet d'un peu d'eau qui ſe trouva nichée ſous le moule qui la contenoit.

Le même accident n'arrive pas lorſque la maſſe d'eau eſt ſupérieure à celle du métal en fuſion ; car on peut ſans aucun danger faire couler pluſieurs milliers de fonte de fer dans un courant d'eau : ce qui ſe pratique dans quelques forges : alors, l'eau qui eſt un grand conducteur de la chaleur, abſorbe celle du métal à meſure qu'elle le reçoit.

L'on ſait que des torrens de laves en fuſion ſe précipitent des bouches des volcans dans des lacs, des fleuves & dans la mer, ſans en ſoulever les eaux ni y occaſionner de tonnerre ; parce que les maſſes d'eau ſont ſupérieures à celle de la chaleur. Il n'en eſt pas de même lorſque l'action du feu d'un volcan aſpire par des canaux ſouterrains l'eau de quelques amas voiſins : cette eau eſt raréfiée en partie par la chaleur ſous une maſſe énorme de matiere en fuſion pâteuſe, qui réſiſte d'abord à ſa preſſion : mais quand l'effort eſt devenu ſupérieur à la réſiſtance, c'eſt alors qu'il ſe fait une exploſion terrible qui porte des maſſes prodigieuſes de matieres confuſes à des diſtances infinies, & cauſe dans l'intérieur des chaînes des montagnes des commotions qui ſe propagent dans une partie du globe.

D'après les différens phénomenes que je viens de détailler, de l'action réciproque que l'eau & le feu ont l'un ſur l'autre, on peut conclure que l'eau que M. Deſlandes a jetée ſur du verre en fuſion ne devoit point produire d'exploſion ; parce que, 1°. elle étoit en trop petite quantité pour abſorber la chaleur qui l'environnoit & devenir l'agent principal ; 2°. qu'elle ne touchoit pas preſque le verre, étant continuellement ſoulevée par la chaleur qui en ſortoit ; 3°. à meſure qu'elle perdoit de ſon volume par la raréfaction, ſes parties déſunies étoient abſorbées par le feu & ſe combinoient avec lui, de façon qu'ils ne formoient enſemble qu'une maſſe homogene enflammée, qui ne trouvoit point de réſiſtance à ſon expanſion, parce que l'intérieur du fourneau de la glacerie étoit purgé d'air groſſier, & l'on ſait que la poudre à canon ne fait point d'exploſion dans le vuide ; à plus forte raiſon un peu d'eau réduite en vapeurs ſi tenue, qu'elle eſt inviſible.

Si l'eau que l'on a jetée ſur le verre eût pu pénétrer dans le fond du creuſet ſous la maſſe de verre en fuſion, il y auroit eu alors ou un bouillonnement conſidérable, ou une exploſion : c'eſt ce qui arrive dans l'étamage par immerſion dans les fabriques de batterie de cuiſine & de cuivre façon du levant en fer, dans leſquelles l'étameur rafraîchit dans l'eau les pieces, pour les plonger ſucceſſivement humides dans le bain de l'étain, juſqu'à ce que l'étamage ſoit complet & uniforme, l'humidité fait éclater l'étain au point d'obliger l'étameur à porter un maſque. Cette pratique eſt auſſi vicieuſe qu'elle eſt dangereuſe.

Si on avoit jeté l'eau ſur le pot dans le temps que le ſel de verre eſt en effervescence ſur la ſurface du verre, avant la combinaiſon de ces deux matieres, alors l'eau par ſon poids pouvant s'inſinuer entre le verre, qui occupe la partie inférieure du creuſet & l'écume mouſſeuſe du ſel de verre, qui nage à la ſurface, il y auroit eu exploſion & une

pluie de feu, par l'expanſion ſubite de l'eau ſerrée entre deux corps denſes & chauds.

Puiſque, dans ces obſervations, j'ai eu occaſion de parler du procédé par lequel on réduit en gâteaux la roſette dans les fonderies en cuivre & les floſt ou la fonte de fer dans quelques forges du nord, en jettant de l'eau ſur ces métaux en bain, pour en conſolider la ſurface, que l'on enleve ſucceſſivement avec un travail auſſi pénible qu'il eſt dangereux. je ne puis me diſpenſer de faire connoître que ce procédé eſt très-défectueux, & qu'il ne doit la continuité de ſon uſage, qu'à une routine peu éclairée.

Les raiſons qui me font déſapprouver cette manipulation, ſont 1°. qu'il ſe conſomme, en pure perte, une grande partie des charbons que l'on eſt obligé d'enlever du foyer pour découvrir le bain.

2°. Que la ſuite nombreuſe des opérations de ce procédé prolonge immenſément le travail.

3°. Que les foyers ſe refroidiſſent, & par la longue interruption de l'action des ſoufflets, & par l'eau que l'on y répand.

4°. Que malgré l'attention que l'on apporte pour découvrir le bain, il reſte dans les contours de petits charbons, des fraſins embraſés qui ſont ſoulevés rapidement par l'eau, & expoſent les ouvriers à être brûlés & aveuglés...

5°. Que les ouvriers qui enlevent avec des crochets les gâteaux qui ſe forment à la ſuperficie du bain, ſont vexés par une chaleur très-incommode.

6°. Que telles précautions que l'on prenne, il dégoutte toujours des grenailles de métal à demi-figé, qui ſe perdent dans les récremens du feu.

L'on peut par un autre moyen très-ſimple, beaucoup plus expéditif & moins dangereux, réduire la roſette & la fonte de fer en gâteaux; ce moyen eſt uſité déjà dans quelques forges françoiſes, où l'on purifie la fonte de fer par la macération, pour faire des carillons, & des aciers: voici comme l'on y procede.

Lorſque le métal eſt reſté en bain un temps ſuffiſant, pour opérer le départ des matieres hétérogenes, confondues avec les parties métalliques dans la matte de fer; que ces matieres étrangeres réduites en ſcorie fluides ſe ſont écoulées par un égoût pratiqué au niveau de la ſurface du bain, on perce alors au bas du creuſet, la braſque par le trou du *chio*, afin de donner iſſue au métal fluide, qui coule dans un moule plat & horizontal, dont le champ & les contours ſont formés avec des fraſins humectés. Lorſque tout le métal que contenoit le creuſet, eſt remis dans le moule en une couche d'environ un pouce & demi d'épaiſſeur, on le laiſſe un peu figer; pendant ce temps, l'humidité du moule y excite un mouvement tumultueux qui le fait

bouillonner & le rend percé d'une infinité de petits trous & de cavités comme la pâte d'un pain bien levé. Le métal étant encore d'une consistance pâteuse, on trace à sa surface, avec un morceau de bois appointé, des traits qui la divisent en autant de parties que l'on juge à-propos, & sur les dimensions que l'on veut donner aux gâteaux. On jette aussi-tôt beaucoup d'eau sur le métal, afin de le décaper & l'aviver, c'est à-dire, pour détacher des surfaces, le peu de scories qui peuvent y être adhérentes. Lorsque le métal est consolidé, mais encore rouge, on leve les gâteaux qui se séparent, suivant les divisions que l'on a tracées.

Cette opération, qui dure quelques minutes, se fait sans retarder celle de la fusion de la coulée qui doit succéder; le foyer n'est point refroidi; l'on ne perd ni temps, ni charbons, ni métal; les Ouvriers ne sont exposés à aucun danger, & la masse des gâteaux étant rendue bien cellulaire, elle est disposée à recevoir plus avantageusement l'impression du feu d'un second affinage.

Cette méthode devroit être généralement adoptée tant dans les forges où se fabriquent les carillons & les aciers par macération, que dans les fonderies de rosettes de cuivre.

Ce n'est que par les descriptions comparées des différentes manipulations usitées dans les travaux en grand de la métallurgie, que l'on parviendra à démontrer aux ouvriers qui y sont appliqués, même à ceux qui les dirigent, la nécessité de proscrire des méthodes vicieuses, pour en adopter de meilleures; mais la plupart de ceux qui ont décrit les travaux du fer & de l'acier, n'ont point rempli ce point de vue important aux progrès de nos manufactures: n'étant point artistes, ils ont décrit aridement des opérations dont ils n'avoient apperçu que les mouvemens, sans approfondir ni en sentir le but; c'est cette tâche que je me propose de remplir, & dont je m'occupe.

EXTRAIT

# EXTRAIT
# *D'UN MÉMOIRE*

Sur la Météorologie de M. VAN-Swinden, Profeſſeur de Philoſophie en l'Univerſité de Franeker en Friſe, Correſpondant de l'Académie Royale des Sciences de Paris, des Sociétés de Harlem & d'Utrecht, &c., qui contient les réſultats des Obſervations faites, par ce Savant, à Franeker, pendant l'année 1777.

*Par le Pere* COTTE, *Prêtre de l'Oratoire, Curé de Montmorency, Correſpondant de l'Académie Royale des Sciences, des Sociétés Royales de Médecine de Paris, & d'Agriculture de Laon.*

J'AI cité avec l'éloge dans la *Connoiſſance des Temps, année* 1779, *page* 310, un Mémoire que M. *Van Swinden* m'avoit envoyé, & qui contenoit les réſultats des obſervations météorologiques faites à Franeker en Friſe, en 1776. J'avois annoncé que je tâcherois de faire jouir le public du travail de ce laborieux phyſicien; j'ai préſenté ſon Mémoire à l'académie des ſciences qui l'a jugé digne de paroître dans un des volumes des *Savans Etrangers*. Le même ſavant profeſſeur vient de m'adreſſer un ſecond Mémoire ſur les obſervations qu'il a faites en 1777. Je crois que les phyſiciens me ſauront gré de publier ce Mémoire par la voie du *Journal de Phyſique*. Ils verront que les éloges que j'ai donnés au travail de M. *Van-Swinden*, ſont encore bien au-deſſous de ce qu'il mérite. La lecture de ce Mémoire fera connoître avec quelle ſagacité cet habile phyſicien a ſu tirer tout le parti poſſible de ſes obſervations; on jugera de ſon zèle & de ſa patience par le travail long & pénible qu'il a exigé de lui; & ce travail ſera un excellent modele à ſuivre pour quiconque voudra ſe donner la peine de rédiger ſes obſervations ſur le même plan.

Le Mémoire de M. *Van-Swinden* contient un grand nombre de tables que je ſupprimerai, me contentant de tracer le plan de chaque table, & d'en préſenter les réſultats intéreſſans, d'après

l'auteur lui-même. Si je retranche ces tables, ce n'eſt pas que je les regarde comme inutiles; je veux ſeulement réduire ce Mémoire de maniere qu'il n'excede pas les bornes qu'exige le recueil intéreſſant dans lequel je le fais paroître.

## ARTICLE PREMIER.

### *Réſultats généraux des hauteurs du Thermometre.*

M. *Van-Swinden* fait uſage d'un thermometre à mercure, & ſuivant l'échelle de *Fahrenheit*, ſuſpendu à l'air libre & élevé de 15 pieds au-deſſus du ſol d'un jardin. Il l'obſerve ſouvent dans le jour; mais il ne marque dans ſon Journal particulier que les obſervations faites à 6 h. & à 10 h. du matin, & à 2 h., 6 h. & 10 h. du ſoir. Il marque auſſi tous les jours le *maximum* de la variation qui ſe fait en quatre heures conſécutives, & le terme moyen ou la chaleur moyenne du jour, avec la différence qu'il y a entre cette chaleur & celle de la veille; c'eſt ce qu'on voit dans la premiere table de ſon Mémoire, dont voici le plan. On y voit pour chaque mois de l'année, pour chaque trimeſtre, pour chaque ſemeſtre, & pour l'année entiere; 1°. le *maximum*, le *minimum* de la variation du thermometre, & la différence avec la chaleur moyenne conclue de la ſomme des obſervations du mois, diviſée par le nombre des obſervations. 2°. La plus grande & la moyenne variation du matin au ſoir & pendant la nuit. 3°. Les plus grandes variations en quatre heures de ſuite & en vingt-quatre heures. 4°. Enfin les variations des chaleurs moyennes de deux jours conſécutifs : cette table renferme 16 colonnes.

Il réſulte de cette table, 1°. que les variations extrêmes de chaleur, ou les différences entre le *maximum* & le *minimum* de chaleur pour chaque mois, ſont plus petites dans les mois d'été que dans ceux d'hiver. 2°. Que les *maxima* des variations diurnes, ont été les plus petits dans les mois d'hiver, & les plus grands au commencement du printemps, à la fin de l'été, & en été même. 3°. Que les variations diurnes moyennes ont été beaucoup plus grandes en été qu'en hiver. 4°. Que les variations qui ſe font de jour en 4 heures de temps, ſont en général, plus fortes dans les mois d'été que dans ceux d'hiver. 5°. Que les *maxima* des variations nocturnes, n'ont paru ſuivre de loi conſtante, mais que les termes moyens de ces mêmes variations ont été plus grands en été qu'en hiver. 6°. Enfin, que les plus grandes variations qui ſe font en 24 heures, ainſi que les changemens de chaleur moyenne pendant deux jours conſécutifs, ont été plus conſidérables en hiver qu'en été.

Ces concluſions particulieres menent à cette concluſion générale, que les différentes variations qu'éprouve le thermometre, ne ſuivent pas la même loi, & ne ſont pas par conſéquent, produites par les mêmes cauſes. M. *Van-Swinden* ſe propoſe de diſcuter ce fait, lorſqu'il comparera le réſultat de toutes les obſervations qu'il a faites depuis 1771.

Les grandes variations que le thermometre éprouve, font voir combien le climat que l'auteur a cité, eſt variable. La plus grande variation du matin au ſoir, a été de 29 d. le 11 avril. La plus grande, en 24 heures, a été de 28 d. du 27 au 28 avril, & la plus grande, dans l'eſpace de 4 heures, a été de 20 d. le 16 ſeptembre.

## ARTICLE II.

*Examen de l'influence que la Lune peut avoir ſur les gelées.*

L'auteur indique dans une table diviſée en deux colonnes, les différentes époques des gelées & des dégels qui ont eu lieu depuis le 29 décembre 1776 juſqu'au mois d'avril 1777, & celles des mois d'octobre & décembre de cette derniere année, & il marque dans une colonne correſpondante les points lunaires qui ont concouru avec ces différentes époques; ſavoir les nouvelles & pleines lunes, les deux quadratures, les quatrieme jours avant & après les ſyzigies, les apogées & les périgées; les équinoxes lunaires aſcendans & deſcendans, & les luniſtices boréal & auſtral. (Tous ces points ſont marqués dans la Connoiſſance des Temps pour chaque année, dans la colonne qui indique la déclinaiſon de la Lune, & dans la Table des obſervations à faire chaque mois, où l'on trouve les jours de l'apogée & du périgée de la Lune.) M. *Van-Swinden* conclud de cette Table, comme il l'avoit fait en 1776, qu'il paroît que la Lune a eu quelque influence ſur la gelée; mais il remarque, avec raiſon, qu'il ne ſeroit pas prudent de déduire quelque choſe de certain d'un ſi petit nombre d'obſervations.

## ARTICLE III.

*Réſultats généraux des hauteurs du Barometre.*

La Table qui contient les obſervations du Barometre pour chaque mois, eſt calquée ſur le même modele que celle dont j'ai donné la deſcription en parlant du thermometre. Je paſſe donc aux conſéquences que l'auteur tire de cette table.

1°. La plus grande & la plus petite élévation du mercure pour

toute l'année, ont eu lieu toutes deux en décembre, & même à sept jours de distance, ce qui est très-rare. La même élévation extrême avoit aussi eu lieu en octobre. 2°. Les plus grandes variations ont eu lieu en décembre, octobre, septembre, juin & août; & les plus petites variations, en décembre, mars, août, octobre, janvier & novembre. 3°. L'élévation moyenne du mercure a été beaucoup plus petite en février, mars, décembre & mai, qu'en aucun des autres mois; & au contraire, elle a été beaucoup plus grande en septembre & en août. La plus grande différence entre les élévations extrêmes des autres mois, ne monte qu'à 2 lignes, ce qui est cependant une fois plus fort qu'en 1776. En général, la plus grande différence entre les termes moyens, se monte, cette année, à 3 $\frac{1}{2}$ lig. Elle n'avoit été, en 1776, que de 1 $\frac{1}{2}$ lig. 4°. Les élévations moyennes du mercure, ont été en général plus grandes en été qu'en hiver; le contraire a eu plus ou moins lieu pour les *maxima* & les *minima*. 5°. Les plus grandes élévations de chaque mois, & en général, les élévations extrêmes, ont eu lieu en hiver, c'est ce qui arrive assez généralement par-tout; la même chose a lieu pour le thermometre. 6°. Les plus grandes variations diurnes ont été fort mêlées dans les différens mois; mais en général, le mois d'août excepté, elles ont eu lieu en hiver. Les variations diurnes, moyennes, ont été constamment plus fortes dans les mois d'hiver; nous avons vu que le contraire avoit eu lieu pour le thermometre: les variations du barometre ne dépendent donc pas, du moins en entier, des variations de chaleur dans l'athmosphere. 7°. La même chose a eu lieu, mais avec plus d'exception, sur-tout en août, pour les *maxima* des variations qui se font en 4 h & en 24 h. Nous avons remarqué le contraire, en parlant du thermometre, à l'égard des *maxima* de variation en 4 heures. 8°. Les plus grandes variations nocturnes, ont été en général, mais avec plusieurs exceptions, plus grandes en hiver qu'en été; ce qui a eu lieu constamment pour les termes moyens. Le thermometre a suivi une marche contraire. Remarquons encore que la variation nocturne moyenne, a été à peu près la moitié de la variation diurne moyenne. 9°. Les variations qui se font dans la hauteur moyenne du mercure entre deux jours consécutifs, ont été constamment, quant aux termes moyens, & fréquemment quant aux *maxima*, plus grandes en hiver qu'en été. La même chose a eu lieu pour le thermometre.

Il résulte de cette discussion, que les variations barométriques ne suivent pas toutes la même loi, & que les loix qu'elles suivent, ne sont pas toujours celles qui ont lieu pour les variations du thermometre.

La plus grande variation diurne, observée dans l'année a été de

$7\frac{1}{2}$ lig. en montant, le 31 août, jour d'une violente tempête qui venoit de l'oueſt. La plus grande variation, depuis 6 heures du matin d'un jour à pareille heure du lendemain, a été de 9 lignes du 30 au 31 août; & la plus grande, en 24 heures, a été de $10\frac{1}{4}$ lignes du 3 au 4 décembre. La plus grande variation en 4 heures, a été de $3\frac{1}{4}$ lig. Le 28 de novembre, jour de tempête, le mercure avoit conſidérablement baiſſé depuis le 26; il baiſſoit encore le matin du 26 juſqu'à midi ou une heure, par un vent d'oueſt-ſud-oueſt. Mais entre midi & une heure, le vent changea tout à coup, il devint nord-oueſt & très-impétueux. Le mercure monta auſſi-tôt & avec tant de célérité qu'entre 3 & 4 heures il monta de $1\frac{1}{2}$ ligne. Le 31 août il monta auſſi de $1\frac{1}{8}$ ligne entre midi & une heure; le vent ayant auſſi changé ſubitement du nord au nord-oueſt, & reſtant très-violent.

## ARTICLE IV.

*Examen de la queſtion :* Si le Barometre eſt ſujet à quelque variation diurne périodique?

M. *Van-Swinden* avoit remarqué, dans ſon Mémoire ſur les obſervations de 1776, qu'il étoit très-probable qu'il y avoit eu cette année-là une oſcillation périodique dans le barometre, dont le *maximum* a eu lieu vers une heure, & dont les extrêmes ont été obſervés à 6 h. du matin & vers 6 h. du ſoir, & qu'après cette période, il y en avoit eu une ſeconde, ou peut-être ſeulement une vacillation peu réglée; il ajoutoit qu'il y avoit eu, les années précédentes, un mouvement pareil, mais accompagné d'un plus grand nombre d'exceptions. Ses occupations multipliées ne lui ayant pas permis d'obſerver cette année auſſi ſouvent, il ſe contente de donner ici les réſultats moyens des obſervations faites tous les jours à 6 h. & 10 h. du matin, & à 2 h., 6 h. & 10 h. du ſoir; & il conclut de cette table qu'il n'y a point eu cette année d'uniformité dans la variation diurne du barometre. Peut-être cette uniformité, ſi elle a lieu en général, a-t-elle été troublée par quelques cauſes accidentelles qui ont en effet paru être puiſſantes, puiſque le mercure a éprouvé beaucoup de variations.

## ARTICLE V.

*Tableau de la marche du Barometre.*

M. *Van-Swinden*, dans une grande table qui occupe ſix pages, indique, pour chaque mois, les jours où le mercure a été aſcendant

& ceux où il a été descendant; il marque la quantité de cette variation, avec les vents & l'état du ciel qui y correspondoient; les jours de la lune & ses différentes positions par rapport à la terre. Cette grande table est suivie d'une autre plus petite qui est le résultat de la précédente; on y voit combien de fois le mercure a été *ascendant* ou *descendant* ou *stationnaire*, ou *à peu près stationnaire* chaque mois de l'année; d'où il tire les conséquences suivantes: savoir, 1°. que la pression de l'athmosphere est très-inconstante en Hollande, puisque sur 365 jours, il y a eu 264 oscillations; ce qui fait à peu près une oscillation toutes les 33 heures. Ainsi, en Hollande, le mercure ne reste pas 33 heures sans devenir *ascendant*, de *descendant* qu'il étoit, *& vice versâ*. La même chose a eu lieu en 1776. 2°. Le nombre de fois que le mercure a été ascendant ou descendant, a été, de même qu'en 1776, un peu plus grand en été qu'en hiver, mais la différence est très-petite. 3°. Le mercure n'a été stationnaire que dix ou douze fois; il ne l'est donc qu'environ une par mois; mais ces repos ont été bien plus fréquens en été qu'en hiver.

## ARTICLE VI.

*Examen de la question*: Si les vents ont eu de l'influence sur le Baromètre?

Cet article commence par une table, dans laquelle l'Auteur indique, pour chaque mois, combien de fois le mercure a été *ascendant* ou *descendant*, lorsque les différens vents, qu'il divise en 8 rumbs, ont soufflé. Il résulte de cette table, que le mercure, a en général, monté & descendu par tout vent, & que le vent a été fort variable pendant les élévations & pendant les abaissemens, puisqu'il y a eu 518 vents différens par 264 oscillations du mercure; & par conséquent, à très-peu-près, deux vents pour une oscillation. Il en résulte encore, que les vents ont été à-peu-près également variables pendant les élévations du mercure & peudant ses abaissemens: le contraire a eu lieu en 1776.

Cette table offre cependant quelque chose de régulier; car 1°. il est clair, quoiqu'il y ait eu bien des irrégularités dans l'ordre des mois, que les vents qui ont concouru avec les élévations du mercure, ont été plus variables en hiver qu'en été; & au contraire, plus en été qu'en hiver pour ceux qui ont concouru avec les abaissemens. Phénomene remarquable, ajoute l'auteur, & qui a eu également lieu en 1776. 2°. Les vents de nord-oueſt & de sud-oueſt paroissent avoir été les plus fréquens pendant les élévations du mercure, & ceux de sud-oueſt, sud-est, & nord-oueſt, l'ont été davan-

tage pendant les abaiſſemens. Mais il faut remarquer que les vents de nord-oueſt & de ſud-oueſt ont dominé pendant l'année, & que cette façon de conſiderer la choſe, pourroit induire en erreur, à moins qu'on ne conſidérât chaque nombre en proportion du nombre de fois que ce vent a régné pendant toute l'année ; l'auteur aime donc mieux conſidérer les mêmes vents qui ont régné dans l'abaiſſement & dans l'élévation du mercure; & comme le nombre total eſt à peu près égal, on n'a pas beſoin de faire de réduction. Voici donc comment raiſonne notre habile profeſſeur.

| Ont été pendant l'élévation aux mêmes vents. | Pendant l'abaiſſement. | |
|---|---|---|
| Les vents entre N. & E. | N. & E. | Comme 43 : 27 = 1, 5 : 1. |
| N. | N. | —— 13 : 7 = 4, 3 : 1. |
| N. & O. | N & O. | —— 82 : 50 = 1, 6 : 1. |
| O. | O. | —— 29 : 24 = 1, 2 : 1. |
| O. & S. | O. & S. | —— 51 : 73 = 0, 7 : 1. |
| S. | S. | —— 14 : 19 = 0, 7 : 1. |
| S. & E. | S. & E. | —— 23 : 52 = 0, 4 : 1. |
| E. | E. | —— 5 : 10 = 0, 5 : 1. |

D'où il conclut que l'influence des vents pendant l'abaiſſement, a été moins grande cette année qu'en 1776, cependant, le Sud-Eſt & l'eſt ont eu une influence très-marquée ſur l'abaiſſement, & les vents de nord nord-oueſt & nord-eſt, en ont eu une très-marquée ſur l'élévation, & les quatre vents qui ont été cette année les plus fréquens pendant l'élévation ou l'abaiſſement, l'avoient été auſſi en 1776. La fréquence des vents qui tiennent du nord; ſavoir, ceux de nord-eſt, nord & nord-oueſt, a été *pendant l'élévation*, *à celle de ces mêmes vents pendant l'abaiſſement*, comme 188 : 80 = 1, 7 : 1. Celle des vents d'oueſt ſavoir, nord-oueſt, oueſt & ſud-oueſt, comme 162 : 147 = 1, 1 : 1., ainſi à peu près égaux. Celle des vents qui tiennent du ſud ; ſavoir, ſud-oueſt, ſud & ſud-eſt, comme 144 : 88 = 1, 64 : 1. Ceux qui tiennent de l'eſt, ſavoir, nord-eſt, eſt & ſud-eſt, comme 84 : 71 = 1, 2 : 1.

Il ſuit de cette diſcuſſion, que la prépondérance des vents qui tirent du nord pendant l'élévation, ne paroît pas avoir été due cette année aux vents d'oueſt ou d'eſt qui y ont été mêlés; & au contraire, la prépondérance des vents qui tiennent du ſud pendant l'abaiſſement, paroît avoir été due, en grande partie, aux vents d'eſt; car ceux qui tiennent de l'eſt ſans tenir du nord, c'eſt-à-

dire, les vents d'eſt, & entre eſt & ſud, ont été *pendant l'abaiſſement*, aux mêmes vents *pendant l'élévation*, comme 52 à 28 = 2, 2 : 1. Le contraire a eu lieu en 1776.

La méthode ingénieuſe que M. *Van-Swinden* a ſuivie, prouve évidemment l'influence des vents ſur la preſſion de l'athmoſphere, & fait voir que le mercure eſt, en général, plus haut par les vents de Nord, nord-eſt, nord-oueſt, & oueſt, que par ceux de ſud, ſud-eſt, ſud-oueſt & eſt, puiſqu'il monte par l'action des premiers, & baiſſe par celle des derniers. M. *Horsley*, (*Philoſ. Tranſ. vol. 65 & 66*) a employé une autre méthode pour prévenir cette dernière propoſition; il a pris les élévations moyennes pour chacune des vents nord, nord-eſt, &c., & il a trouvé que les termes moyens de toutes ces élévations, ont été, en 1774, plus grands pour les vents compris entre le oueſt ſud-oueſt incluſivement, & l'eſt-nord-eſt excluſivement; paſſant par l'oueſt & le nord, qu'entre l'eſt-nord eſt excluſivement, & le oueſt-ſud-oueſt incluſivement, paſſant par le ſud & par l'eſt. M. *Van-Swinden* ajoute ici la liſte des vents qui ont régné les jours de la plus grande élévation & du plus grand abaiſſement de chaque mois; il en réſulte que des douze *maxima* d'élévation, il y en a eu neuf accommpagnés des vents qui tenoient du nord, & de ceux-là, il y en a eu cinq qui tenoient de l'eſt. Des douze *maxima* d'abaiſſement, il y en a eu ſept accompagnés de vents qui tenoient du ſud, & entre ceux-ci, il y en a eu cinq qui tenoient de l'oueſt. Les vents qui ont le plus d'influence ſur le barometre, ne ſont donc pas ceux qui ont conſtamment régné quand le mercure a été à la plus grande ou à la plus petite élévation.

## ARTICLE VII.

*Examen ſur la queſtion :* Si la pluie, la neige ou les brouillards ont eu de l'influence ſur le Barometre.

L'auteur indique dans une Table combien de fois il eſt tombé de la pluie, de la neige ou de la grêle, & combien de fois il y a eu du brouillard à chaque élévation ou abaiſſement du mercure. Il ſuit de cette table, que les abaiſſemens ont été plus fréquens que les élévations, lorſqu'il a plu dans la raiſon de 58 à 37 = 1, 6 eſt à 1. Mais la proportion a été beaucoup plus grande en hiver qu'en été; car en hiver elle a été de 2, 2 : 1, & en été, de 1, 3 : 1. Le brouillard paroît avoir eu quelque influence; mais le nombre des

des obſervations eſt trop petit. La neige & la grêle n'en paroiſſent pas avoir eu (1).

## ARTICLE VIII.

*Examen de la queſtion :* Si la lune a eu quelque influence ſur le Barometre ?

### PREMIER EXAMEN.

Table qui indique combien de fois chacun des douze points de la lune, dont j'ai parlé Article II, s'eſt rencontré dans le temps que le mercure montoit ou deſcendoit ; d'où il réſulte que les jours où le mercure a été ſtationnaire, on a eu une fois nouvelle lune le 8 février ; une fois dernier quartier, le premier avril ; une fois le quatrieme jour avant ou après les ſyzigies le 26 février ; deux fois, lune ſtationn. auſtr., le 14 août & le 11 ſeptembre ; une fois, apogée le 6 ſeptembre ; une fois, périgée le 11 décembre. Voici les conſéquences les plus générales ; 1°. Les ſyzigies n'ont pas eu beaucoup d'influence, comme en 1776 ; 2°. Les quadratures ont été toutes deux plus fréquentes pendant l'abaiſſement que pendant l'élévation du mercure ; cela a eu lieu en 1776, pour la premiere quadrature ; mais le contraire a eu lieu pour la ſeconde. 3°. L'apogée & le périgée ont été tous deux plus fréquens pendant l'élévation que pendant l'abaiſſement du mercure. Ce dernier fait eſt contraire à ce qu'on pourroit ſoupçonner de théorique, & à ce qui a eu lieu en 1776. 4°. Les équinoxes lunaires ont été plus fréquens pendant l'élévation que pendant l'abaiſſement, dans la proportion de 16 à 11 ; mais l'équinoxe aſcendant paroît avoir eu le plus de poids. 5°. Les luniſtices en général, ont peu influé. Si on les prend ſéparément, ils ont influé en ſens contraire ; le boréal a été le plus fréquent dans les élévations, & l'auſtral dans les abaiſſemens. 6°. Les quatriemes jours avant & après les ſyzigies ont été les plus frequens pendant les abaiſſemens, dans la proportion de 24 à 22. Telles ſont les conſéquences que préſente le premier examen.

### SECOND EXAMEN.

Un des principaux points de la théorie de M. *Toaldo*, c'eſt l'influence que les points lunaires ont ſur les changemens de temps.

(1) J'ai fait, en 1776, un pareil travail ſur mes obſervations faites à Montmorency depuis 1767 ; je me propoſe de les publier dans ce Recueil, avec l'agrément de ſon auteur.

M. *Van-Swinden* examine donc ici si ces points lunaires influent à rendre le mercure montant de descendant qu'il étoit, & *vice versâ*. Il a donc dressé une Table qui présente les résultats de ces recherches, & que je placerai ici, parce qu'elle est fort courte.

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Sur 13 N. L. | Il y en a eu | 7 | Qui ont rendu le mercure de *descendant*, *montant*, & | 7. | Qui ont rendu le mercure de *descendant*, *montant*. | Sur 14 Apog | Il y en a eu | 6. | Qui ont rendu le mercure de *montant*, *descendant*, & | Qui ont rendu le mercure de *descendant*, *montant*. | 6 = 14 |
| 12 P. L. | | 11. | | 7. | | 12 Périg. | | 4. | | | 7 = 11. |
| 12 P. Q. | | 5. | | 5. | | 13 Equin. asc. | | 5. | | | 6 = 11. |
| 13 D. Q. | | 4. | | 5. | | 14 Equin. desc. | | 9. | | | 4 = 13. |
| 49 Q^es jou. | | 18. | | 16. | | 13 Lunist. bor. | | 7. | | | 4 = 13. |
| | | | | | | 14 Lunist. austr. | | 7. | | | 5 = 12. |

Il paroît par cette Table, que les points lunaires ont une influence très-remarquable sur le barometre; elle l'est peut-être encore plus qu'elle ne le paroît; car treize jours de nouvelle lune, par exemple, ne devroient produire que $9\frac{1}{2}$ oscillations, puisqu'il ne se fait, l'un portant l'autre, qu'une oscillaton toutes les 33 heures, au lieu qu'il y en a eu réellement 14. Il faut remarquer que le même point exclut quelquefois les deux influences : M. *Van-Swinden* en donne des exemples; il paroît donc se faire que le nombre des changemens surpassa quelquefois le nombre de fois que le point en question a eu lieu; l'Auteur ne prétend pas que le mercure soit monté ou descendu précisément, parce que la lune étoit dans tel ou tel point; il veut faire voir seulement la simultanéité des deux effets.

## TROISIEME EXAMEN.

J'avois indiqué dans mon *Traité de Météorologie* (*page* 562) une autre maniere de déterminer l'influence de points lunaires sur le barometre, en prenant ses élévations moyennes pour chaque jour où les points lunaires ont eu lieu; M. *Toaldo* a fait la même chose dans son Mémoire couronné, & M. *Lambert*, dans les *nouveaux Mémoires de Berlin*, *année* 1771; *page* 73. M. *Van-Swinden* suit ici le même plan dans une Table qui indique pour chaque mois les hauteurs moyennes du mercure, correspondantes aux jours des points lunaires à la veille & au lendemain de chacun de ces jours; il suit de cette Table, 1° que le mercure a été plus élevé aux jours des quadratures qu'à ceux des syzigies; ce qui est con-

forme à ce qu'on pourroit ſuppoſer de théorique, & aux réſultats que M. *Toaldo* a publiés. 2°. Qu'il a été plus élevé pendant les ſyzigies de la lune que pendant l'apogée; ce qui paroît d'abord contraire à la théorie & aux réſultats généraux des obſervations diſcutées par M. *Toaldo*; mais l'on remarquera que M. *Toaldo* lui-même a rencontré de pareilles exceptions : d'ailleurs, l'apogée de M. *Lambert* a trouvé que le mercure eſt moins élevé dans les apogées que dans les ſyzigies. J'ajouterai que cette théorie de M. *Toaldo* n'eſt pas encore aſſez prouvée par un nombre ſuffiſant d'obſervations, pour qu'on puiſſe exiger qu'elle ne ſoit ſujette à aucune exception; elle a le mérite de la nouveauté; elle préſente de nouveaux points de vue intéreſſans aux Obſervateur; mais tant de cauſes influent ſur les variations de l'atmoſphere, qu'il ſera toujours très-difficile de démêler la véritable influence de la lune. M. *Toaldo* établit douze points lunaires; plus la rencontre de certains points lunaires avec des points ſolaires; le temps eſt ſi variable, dans ces pays-ci ſur-tout, qu'il n'eſt gueres poſſible qu'en établiſſant un ſi grand nombre d'époques, il ne ſe rencontre pas dans quelques-unes une certaine uniformité. Doit-on l'attribuer aux points lunaires? c'eſt ce que je ne voudrois pas décider; toutes les recherches que j'ai faites juſqu'à-préſent ſur cet objet ne m'ont point ſatisfait; & tant que je ne verrai pas clair, je ſuſpendrai mon opinion & je n'ajouterai point foi aux prédictions qu'on me fera, fondées ſur ce pretendu accord des températures avec les points lunaires, comme fait M. *Toaldo* dans le Calendrier qu'il s'eſt engagé de publier tous les ans. Je voudrois qu'à la fin de chaque année il publiât auſſi ſon Journal Météorologique, pour qu'on fût en état de vérifier ſes prédictions. Les ſeules obſervations qui pourroient nous éclairer ſur cette matiere, ſont celles qui ſeroient faites dans des pays voiſins de l'Equateur, où la marche du mercure ne varie preſque pas, où les vents ſont fixes & conſtans, tandis que les changemens continuels qu'ils éprouvent ici, ſont une ſource de variations dans l'état de l'atmoſphere & dans la marche du barometre.

## ARTICLE IX.

### *Etat de l'Atmoſphere.*

Une table très-bien faite préſente pour chaque mois, pour chaque trimeſtre, pour chaque ſemeſtre & pour toute l'année, le nombre des jours ſereins & couverts, à moitié couverts de pluie, de grêle, de neige, de brouillards, d'éclairs, de tonnerre. M. *Van-*

*Swinden* entend par jours *ſereins* ceux où il n'y a eu aucun nuage pendant tou le jour, à *moitié ſereins* ou à *moitié couverts*, ceux qui ſont mêlés de nuages & de ſoleil, ou de ciel étoilé; & *couverts*, ceux qui ſont couverts tout le jour, ſans que le ſoleil ou les étoiles paroiſſent. Quand il fait de l'orage, il diſtingue trois cas qui ſont déſignés dans la table; ſavoir, tonnerre ſans éclairs, éclairs ſans tonnerre, & tonnerre accompagné d'éclairs. Il marque auſſi chaque mois, quel eſt le plus grand nombre de jours ſereins ou couverts qu'il y a eu ſans interruption; c'eſt une choſe à laquelle il faut avoir égard, & qui peut cauſer des différences dans les climats. Suppoſons deux pays, par exemple, qui aient chacun 183 jours couverts & autant de ſereins, ils différeront beaucoup, ſi ces jours ſe ſuivoient alternativement dans l'un; & s'il y avoit, au contraire, dans l'autre 20 jours ſereins de ſuite, par exemple, & autant de couverts.

Il ſuit de la table dont je viens de parler, 1°. que le plus grand nombre de jours ſereins qu'il y a eu de ſuite, a été de 3; ſavoir, les 25, 26 & 27 Septembre, & les 21, 22 & 23 octobre. 2°. Que les plus grand nombre des jours couverts qu'il y ait eu de ſuite, a été de 7; ſavoir, du 25 juſqu'au 31 décembre.

M. *Van-Swinden* a obſervé deux paraſélenes, les 17 & 18 février; une lumiere zodiacale, le 11 mars, & 36 aurores boréales, ſavoir, une en janvier, le 28; — 2 en février, les 5 & 26; — 6 en mars, les 6, 10, 11, 12, 22 & 29; — 5 en avril, les 4, 5, 7, 8 & 9; — 3 en mai, les 5, 30 & 31; — une en juin, le 28; — 3 en août, les 6, 24 & 27; — 3 en ſeptembre, les 7, 24 & 28; — 5 en octobre, les 8, 10, 22, 24 & 25; — 4 en novembre, les 3, 7, 21 & 27; & 3 en décembre; les 3, 6 & 18. Quelques-unes de ces aurores boréales ont été très-belles & ont puiſſamment agité l'aiguille aimantée. Outre ces aurores boréales bien decidées, l'auteur a eu ſoupçon de l'apparition de ce phenomene le 28 mars, le premier avril, le premier mai, le premier juin, le 23 ſeptembre, les 17 & 25 octobre, & le 22 novembre.

## ARTICLE X.

### *De l'Evaporation & des Quantités de pluie & de neige.*

Il reſulte de la table des quantités d'évaporation, de pluie & de neige 1°. que la quantité de pluie a été de 22 po., 4, 87 lig., meſure du Rhin, (ou 21 po. 4 lig., meſure de france). 2° Que la neige a fourni 11, 335 lig. d'eau (10, 4 lig.); de ſorte qu'il ne reſte reéllement que 21 po. 5, 535 lig. pour la pluie ſeule, (20 po.

4 lig.) 3°. l'évaporation a été de 21 po. 24 lig. (20 po. 1 lig.) La plus forte neige a fourni 1,7 lig. d'eau (0,91 lig.) Elle eſt tombée le 30 décembre.

Le premier janvier, la denſité de l'eau étoit à celle de la neige comme. . . . . 31,4 : 1.

6——— . . . . . 10,44 : 1.

7——— . . . . . 11,54 : 1.

8——— . . . . . 8,6 : 1.

9——— . . . . . 6.0 : 1.

22——— . . . . . 13,2 : 1.

16 Février . . . . . 13,0 : 2.

Terme moyen des ſept obſervations . . . 13,31 : 1.

ou en omettant le N°. 1^er^, qui eſt très-extraordinaire . 10,36 : 1.

## ARTICLE XI.

*Examen de la Queſtion:* Si les Vents ont eu de l'influence ſur la Pluie & la Neige?

Table qui contient le nombre de fois que chaque vent a régné les jours qu'il a plu. Il ſuit de cette table, que les vents ont été aſſez variables; & en comparant chaque nombre des vents qui ont régné aux nombres correſpondans des jours de pluie, il s'enſuit que c'eſt en été que les vents ont été les plus variables, Il réſulte de cette table, que les vents de nord-oueſt, de ſud-oueſt & de ſud-eſt ont été les plus pluvieux. A l'égard du vent de nord-oueſt, il faut obſerver que les pluies qui tombent pendant que ce vent ſouffle ſont ſouvent très-petites ou de ſimples gouttes, ou enfin, ces pluies ſont accompagnées de neige ou de grêle. De ſorte que le vent de ſud-oueſt eſt le plus pluvieux. Ceux de nord, d'eſt & de ſud le ſont très-peu. Il eſt à remarquer que le vent d'eſt & de ſud, qui ſont du nombre de ceux qui font le plus baiſſer le barometre ſont les moins pluvieux; & que le vent de ſud-oueſt eſt plus pluvieux que le ſud-eſt quoiqu'il faſſe moins baiſſer le barometre. A l'égard de la neige, les vents de nord-oueſt & de ſud-eſt ſont ceux par leſquels il a neigé le plus fréquemment, & ceux de l'eſt, du ſud, de l'oueſt & même du nord ſont ceux par leſquels il a neigé le moins ou point du tout.

## ARTICLE XII.

*Etats des vents qui ont régné.*

L'exacte obſervateur de Franeker réduit à huit les 32 airs de vents. D'abord les vents purs de nord, de ſud, d'eſt, & d'oueſt. Enſuite les vents compoſés, nord-oueſt, ſud-oueſt, ſud-eſt, nord-eſt. Il a réduit à mille les obſervations faites chaque mois, quoiqu'il obſerve les vents preſque à toute heure, & il rapporte dans une table le nombre de fois que chacun des huit vents a régné chaque mois, chaque trimeſtre, chaque ſemeſtre & toute l'année.

Il réſulte de cette table, que les vents de nord-oueſt, ſud-oueſt, ſud-eſt & nord-eſt ont été les plus fréquens, & que l'oueſt a été le plus fréquent des vents ſimples. Le vent de nord-oueſt a conſidérablement prédominé en juillet, en juin, en novembre, en ſeptembre, en avril & même toute l'année, ce qui n'a pas encore eu lieu depuis que l'auteur obſerve. Sa prépondérance a été très-conſidérable en été, auſſi celui-ci a-t-il été très-froid & très-déſagréable. Les vents qui tiennent du ſud ont tous prévalu en hiver, ainſi que l'eſt, le nord & le nord-eſt; l'oueſt ſeul eſt excepté. Il réſulte encore que les vents qui tiennent de l'oueſt; ſavoir, les nord-oueſt, oueſt, ſud-oueſt ont été à ceux qui tiennent de l'eſt; ſavoir, le nord-eſt, eſt, ſud-eſt, comme . . . . . 7631 à 3708=206 : 100.

Ceux qui tiennent du ſud à ceux qui tiennent du nord, comme . . . . 5027 à 6003=83 ; 4 : 100. Proportion qui n'a pas eu lieu depuis que M. *Van-Swinden* obſerve.

Enfin les vents qui tiennent du ſud & de l'oueſt ont été à ceux qui tiennent du nord & de l'eſt, comme . . . . . 145 : 100.

L'auteur conſidere enſuite les ſubdiviſions des vents nord-eſt, nord-oueſt, ſud-oueſt, ſud-eſt, dont il donne une table d'où il tire des conſéquences ſur les points de l'horizon qui ont le plus influé ſur la direction des vents, & il en tire cette conſéquence générale, que les vents compris par l'oueſt, entre les nord-oueſt & ſud-oueſt incluſivement, & les vents compris par l'eſt, entre les nord-eſt & le ſud-eſt incluſivement, ſont aux vents compris par le nord, entre les nord-oueſt & ſud-oueſt excluſivement, & par le ſud, entre le nord-eſt & le ſud-eſt excluſivement, comme 2, 7 : 1, prépondérance remarquable: la proportion eſt la même qu'en 1776.

Enfin, l'habile profeſſeur de Franeker préſentedans une table; 1°. le nombre des jours entiers que chaque vent a régné réellement

2°. le nombre des jours entiers que deux vents différens ont régné, en marquant en même-temps quels ſont ces vents ; il en conclud, 1°., que les jours où il n'a régné qu'un vent, ont été un peu plus fréquens en hiver qu'en été, & que leur ſomme ne fait guere que les $\frac{1}{7}$ de l'année ; 2°. que les jours où il n'a régné que deux vents, ont été à peu près égaux dans les deux ſaiſons, & que leur ſomme ne fait guere que les $\frac{4}{13}$ de l'année ; 3°, que les jours où il a régné trois vents ſont un peu plus de la 7$^{me}$. partie du tout ; 4°. enfin, que les jours où il a régné quatre vents ne ſont que la 26$^{e}$. partie ; 5°. les vents qui ont été les plus fréquens, lorſqu'il n'en a régné qu'un ſeul, ſont les vents entre le nord & oueſt, oueſt & ſud, nord & eſt, ſud & eſt ; 6°. lorſqu'il a régné deux vents, les plus fréquens ont été les ſud-oueſt & ſud-eſt, les ſud-oueſt & oueſt, les ſud-oueſt, & nord oueſt. les ſud-oueſt & ſud, les nord-oueſt & oueſt, les nord-oueſt & nord-eſt ; 7°. les jours auxquels trois vents ont régné à la fois, les vents nord oueſt-ſud-oueſt & ſud-oueſt-ſud-eſt & ſud ont été les plus fréquens.

## ARTICLE XIII.

### *De la Force du vent.*

M. *Van-Swinden*, ſe ſert pour meſurer la force du vent de l'anémometre de M. *Bouguer*. Il en donne la deſcription dans le *Journal de Phyſique*, *octobre* 1776, & dans une excellente Diſſertation qu'il vient de publier, dans laquelle il diſcute & compare les obſervations faites en différens lieux, ſur le froid rigoureux de 1776. La tige de l'inſtrument porte des diviſions qui indiquent des onces ; l'auteur diviſe ces degrés ou ces onces en claſſes ; les quatre premieres claſſes contiennent les forces de 2 en 2 onces, & par conſéquent depus 0, juſqu'à 8 ; les autres claſſes ſont de 4 onces. Il réduit les obſervations de chaque mois à mille. La table qu'il donne enſuite, contient les différens degrés de force de vent obſervés chaque mois. Il réſulte de cette table, que les vents les plus impétueux ont eu lieu en novembre, octobre, août, avril & juillet. Le mois de novembre a été extrêmement orageux, ceux de janvier, de février & de mai ont été très-calmes. Le plus fort coup de vent a été de 120 onces le 31 août à 10 h. du matin, & c'eſt le plus fort que l'auteur ait jamais obſervé, quoiqu'il y en ait eu peut-être de plus conſidérable en novembre 1776. Le 31 août il faiſoit une violente tempête du ſud-oueſt le matin, & enſuite du nord-oueſt. Les vents ont été en général plus forts en hiver qu'en été. Les plus forts coups de vents ont été de 64 onces le 22 août, de 70 onces le 30 octobre.

70——— 5 Juillet 72 ——— les 23 & 28 Novembre.
120——— 31 Août 60 ——— le 31 Décembre.

En comparant les observations de M. *V. S.* aux dénominations ordinaires de *vent calme*, *vent foible*, *vent assez fort*, &c. on trouve que le vent est très-foible, quand il est contenu entre les quatre premieres classes, ou entre . . . . . 0 & 8 onces.
Qu'il est médiocre, entre la 5^e. & la 8^e classe, ou entre. . . . . 8 & 24.
Qu'il est assez fort entre la 9^e. & la 12^e. ——— 24 & 40.
Qu'il est très-fort entre la 13^e. & 16^e. ——— 40 & 56.
Qu'il est plus ou moins tempêtueux quand il est au-delà de.. 56.

Il donne une table conforme aux idées précédentes pour chaque trimestre, d'où il conclut qu'il y a eu 246 jours de vents très-foibles, 106 de vents médiocres ou assez forts, 9 jours de vents très-forts, & 4 de vents tempêtueux.

## ARTICLE XIV.

*Remarques sur le Froid des mois de Janvier & de Février.*

Le froid qu'on a éprouvé au commencement de cette année a été assez vif, pour qu'on puisse placer l'hiver au nombre des hivers assez rudes; il doit être compté aussi parmi les hivers longs : voici à peu près la marche du froid : la gelée a commencé le 26 décembre 1776, & a duré jusqu'au 11 janvier; elle a repris le soir du 17 & continua, quoiqu'avec interruption, jusqu'au 22 février. Les canaux ne furent libres de glaces que le 26. Il est rare que la glace disparoisse si promptement. L'auteur donne ensuite le détail des observations qu'il a faites sur le froid des 6, 7 & 8 janvier, & les compare avec de semblables observations, faites à Lewarden, à Leyden, à la Haye, & à Amsterdam; mais je réserve ces observations pour le tableau de comparaison des observations faites en 1777, que je me propose de publier dans la suite. M. *V. S.* remarque combien il est important dans les grands froids, comme dans les plus grandes chaleurs, de multiplier les observations, parce que le thermometre varie souvent en très-peu de temps.

## ARTICLE XV.

*Des grandes Chaleurs du mois de Mars.*

On se souvient que nous éprouvâmes à la fin du mois de mars des chaleurs très-vives, pour la saison, qui furent bientôt suivies d'un froi

froid assez piquant ; cette température eut lieu aussi en Hollande ; les chaleurs commencerent le 24 comme à Paris, & durerent jusqu'au 26 inclusivement; M. *Van Swinden* donne le détail des observations du thermometre, faites à Franeker, à Amsterdam, à Leyden, & à la Haye; la plus grande chaleur fut à Franeker le 27 de 72 d. de Fahrenheit ; (18 d. de Réaumur); à Amsterdam, 79 d. (19,2 d.); à Leyden, 74 d. (18,7 d.) ; à la Haye, 72 ¼ d. (18,2 d.). J'ai observé la plus grande chaleur à Montmorency le 28, de 17 ½ d. Un thermometre que j'ai exposé aux rayons du soleil, marquoit le 26 à 5 ½ h. soir, 29 ¼ d.; le 27 à 3 ½ h. soir 28 d., & à 4 ¼ h. h. 30 ½ d. C'étoit un thermometre à esprit de vin. Un thermometre à mercure exposé de même a marqué aux mêmes heures 17 d., 20 d. 20,21 ½ d.; & un autre thermometre à esprit de vin a marqué 25 ½ d., 23 d., 22 ¼ d. 26 d. Le 28, l'air devint froid. On n'a pas d'exemple d'un pareil degré de chaleur observé au mois de mars; ce mois, en 1776, fut fort chaud, mais le thermometre n'a pas monté si haut.

## ARTICLE XVI.

### *Du Froid du mois d'Octobre.*

On se rappelle encore que la fin du mois d'octobre fut très-froide. La gelée commença en Hollande, comme ici, le 20, & dura jusqu'au 24. Le plus grand froid fut observé le 23 au matin de 20 d. de Fahrenheit (4,7 d. de Réaumur), à Franeker; & de 24 d. (3,6 d.) à Amsterdam. Je ne l'ai trouvé à Montmorency le 23 que de 1, 5 d. de condensation. « Je ne connois pas d'exemple, remarque M. *Van-*
» *Swinden* d'un pareil degré de froid au mois d'octobre; plusieurs fossés
» ont été gelés, on a même été à patins par-ci par-là; la nuit du 23
» au 24 il se fit une variation de 16 ¼ d. (7 d.), & entre le 23 &
» 24, en 24 h, une de 23 d. (10 d.). La chaleur moyenne fut le
» 23 de 30,3 d. (-0,2 d.), & le 24 de 45,95 d. (6. 3 d.), diffé-
» rence de 15,65 d. (6,5 d.). Le 26 le termometre monta à
» 61 ¾ d. (13,2 d.), & la chaleur moyenne fut de 56 ¼ d.
» (11,0 d.) : Quelle différence.) »

## ARTICLE XVII.

### *Observations détachées.*

1°. Selon M. *Toaldo*, il y a trente-trois à parier contre un, qu'il y aura quelque changement de temps, quand la nouvelle lune est en même-temps périgée. Le 7 avril la lune a été périgée & le 8,

nouvelle, il ne ſe fit à Franeker preſque pas de changement dans la température de l'air ni dans le barometre, ni dans la direction du vent; le ciel qui a preſque toujours été ſerein le 7, fut couvert le matin du 8, mais ſerein le ſoir, ainſi que les 9, 10, & le matin du 11. Vent foible, aurore boréale les 7, 8, 9; il ne s'eſt donc pas fait de changement; je n'en ai point remarqué non plus à Montmorency.

2°. Le 24 mai il y eut un très-fort orage de tonnerre, de grêle & de vent à Dentichen, ville du comté de Zutphen : le ciel fut couvert à Franeker, vent calme ſud-eſt, pluie, 2 lig., thermometre entre 62 & 69 (13,3 & 16,4 d.), barometre entre 28 po. $7\frac{1}{8}$ lig. & $10\frac{3}{8}$ lig. (27 po. 8, 1 lig. & 10, 9 lig.); à Montmorency le même jour, ciel couvert, pluie $1\frac{1}{2}$ lig. vent calme ſud-oueſt, thermometre entre 9 & 15 d. barometre entre 27 po. $7\frac{1}{4}$ lig. & 6 lig.; le 26 au ſoir, nous eûmes de la pluie, de la grêle & du tonnerre.

3°. Le 8 août, fort tremblement de terre à Inſpruk, en Allemagne; ce jour-là le thermometre monta à Franeker à 80 d. (21,3 d.) & le lendemain à 86 d. (24 d.), il n'avoit été les 7 jours précédens qu'à 72 d. (18 d.). Vent ſud-oueſt foible, le barometre à 29, po. 2 lig. (28 po. 2,3 lig.) eſt deſcendu d'une ligne. A Montmorency le même jour thermometre à 19 d. & le lendemain à $22\frac{1}{4}$ d. Chaleur étouffante le 8e jour avec beaucoup de vapeurs, le vent ſud calme, le barometre à 27 po. 11 lig. le matin eſt deſcendu de $2\frac{1}{8}$ lig.

4°. La tempête de 31 août s'eſt fait ſentir ſur les côtes de la Hollande & dans la Baltique, mais ſur-tout à Hambourg de la maniere la plus cruelle. Le vent fut très-violent à Montmorency.

5°. Le 14 ſeptembre on a eſſuyé une ſecouſſe de tremblement de terre aſſez forte en quelques endroits de l'Angleterre, & le 20 une violente tempête dans la mer Baltique, & ſur-tout le 21 à Péterſbourg, Cronſtad, &c., accompagnés dans ces villes d'une crue d'eau ſubite & extraordinaire & d'une forte inondation. Le 14, M *Van-Swinden* n'a rien remarqué d'extraordinaire; le barometre étoit très-haut & n'a guere varié. A Montmorency le barometre étoit aſſez haut & a peu varié, le vent étoit aſſez fort du nord-oueſt. Le 20 on n'a eu à Franeker qu'un vent médiocre de 16 onces du nord-oueſt, & le 21 un vent très-foible du ſud-eſt. Le barometre a deſcendu ce jour-là de 5 lig.; il étoit le matin à 29 po. 3 lig. (28 po. 3. 5 lig.), ciel couvert. La nuit du 21 au 22 il deſcendit encore de $1\frac{1}{4}$ lig., mais il remonta le lendemain; le 22, vent médiocre le matin de oueſt-ſud-oueſt & oueſt $\frac{1}{4}$ nord-oueſt, mais le ſoir fort & violent la nuit, accompagné de pluie. Je n'ai rien obſervé de remarquable à Montmorency pendant ces deux jours.

6°. Les vens violens qu'on a éprouvés à Franeker & en Hollande à la fin du mois d'octobre & au mois de novembre, ſe ſont fait ſentir

preſque par-tout, en Angleterre, ſur les côtes de France, dans la Baltique, &c. mais on n'a rien ſenti en Hollande non plus qu'à Montmorency de la tempête qu'il y a eu la nuit du 24 au 25 décembre ſur les côtes de France à Bordeaux; le vent n'étoit point ſenſible ici ni en Hollande; mais le barometre qui avoit commencé à baiſſer le 23, baiſſoit encore & continua de baiſſer juſqu'au 26, qu'il étoit à Franeker à 28 po. 4½ lig., (27 po 5 lig.), & à Montmorency à 27 po. 1½ lig., abaiſſement très-remarquable. Le vent étoit ſud-eſt à Franeker, il étoit ſud le 24, & nord le 25 à Montmorency.

Je laiſſe maintenant à juger, ſi les éloges que j'ai donnés au travail de M. *Van-Swinden* ſont fondés, & quel fruit on retireroit des obſervations météorologiques, ſi on les analyſoit toutes avec la même ſagacité, & la même exactitude. Les peines qu'exige un pareil travail ne ſeront bien ſenties que par ceux qui ont été dans le cas de s'y livrer, & de ſavoir par expérience combien il exige de peine, de temps & de patience; il eſt cependant abſolument néceſſaire pour forcer la nature à découvrir ſon ſecret qui ſe trouve enveloppé dans une multitude d'obſervations qui ſont un véritable cahos qu'il faut néceſſairement débrouiller à l'aide des calculs & des combinaiſons, ſi l'on veut éviter le reproche d'inutilité & de pure curioſité qu'on a fait pendant long-temps aux obſervations météorologiques. Je ne crois pas pouvoir offrir aux obſervateurs un plus parfait modele en ce genre, que le travail de M. *Van-Swinden*, que je viens de leur mettre ſous les yeux; puiſſent-ils, pour l'avantage de la phyſique, marcher ſur les traces de ce célebre obſervateur!

# *EXPERIENCES*

## Faites à Albany-Fort, dans la Baie d'Hudſon, pour geler le Mercure;

*Par M. HUDCHINS.*

D'APRÈS les inſtructions que j'avois reçues du docteur Maty concernant la congélation du mercure, j'ai fait ma premiere expérience pour produire ce phénomene extraordinaire le 19 Janvier 1775. Le thermometre à 8 heures du matin étoit à 37 degrés au deſſous de zéro; mais entre 10 & 11, il s'arrêta à 28°. Je pris ce même thermometre & un autre très-mince qui marquoit 250° au deſſous de zéro, & les plongeai l'un & l'autre dans une large taſſe à thé remplie de neige.

Je verſai de l'eſprit de nitre fumant de Glauber juſqu'à ce que la glace fût fondue. Mais les boules des thermometres étant encore découvertes, j'ajoutai de la neige & de l'eſprit, juſqu'à ce qu'elles fuſſent entiérement couvertes du mélange qui pour lors étoit totalement fondu. Le mercure deſcendit fort doucement juſqu'à 130° & s'y arrêta. Je pris une autre taſſe, j'y mêlai de la neige & de l'eſprit fumant de Glauber juſqu'à la fonte entiere du mélange, & j'y plaçai les deux thermometres; mais je m'apperçus que le thermometre de comparaiſon (qui avoit été gradué à Londres par MM. Nairne & Blunt), étoit remonté pendant le changement à 110°. Comme le mélange ne couvroit pas les boules dans cette ſeconde taſſe, j'en remis davantage, & j'y verſai même un peu du mélange de la premiere taſſe. Le petit thermometre que j'avois gradué moi-même s'arrêta à 130°, tandis que celui de comparaiſon deſcendit inſenſiblement juſqu'à 263, où il ſe fixa. J'avois encore préparé une troiſieme taſſe comme les précédentes; le mercure ne remonta pas dans le changement, mais à peine y fut-il plongé, qu'il deſcendit avec une très-grande vîteſſe; celui du petit tube rentra tout entier dans la boule, & celui du thermometre de comparaiſon deſcendit beaucoup plus vîte qu'auparavant, juſquà ce qu'il fût à 400°, d'où il baiſſa tout doucement juſqu'à 430°, qu'il ne paſſa point.

Comme ce degré de froid étoit plus fort que celui qui, ſuivant le profeſſeur *Braum*, doit glacer le mercure, je réſolus de caſſer le petit tube, ce que je fis facilement avec des ciſeaux; la boule de mercure en tombant de la hauteur de ſix pouces s'applatit, & on apperçut au fond de la taſſe où je la fis tomber, quelques globules de mercure fluide. A cettte vue, M. *Jarvis*, chirurgien, qui avoit la complaiſance de m'aider, s'écria que le mercure n'étoit pas gelé; mais ayant frappé deux ou trois petits coups de marteau ſur la boule de mercure réduite en pâte, elle rendit un ſon ſourd ſemblable au plomb, comme M. *Braum* l'avoit annoncé; il revint alors de ſa premiere idée. Le mercure ſe liquéfia en moins de ſix ou ſept ſecondes; ſa ſurface, quand il étoit glacé, étoit parfaitement polie. Je crois que le centre de la boule de mercure n'étoit pas encore glacé quand je la caſſai; que la force de la chûte l'ayant applati, l'écorce extérieure ou l'enveloppe glacée s'étoit fendue & avoit laiſſé échapper les globules que nous vîmes rouler dans la taſſe. En retirant le thermometre de comparaiſon, il deſcendit 10° plus bas qu'il n'étoit pendant l'expérience, mais bientôt il commença à remonter, & replacé dans ma chambre il s'éleva juſqu'à 40° au deſſus de zéro. L'expérience n'avoit duré que 30 à 40 minutes.

Ayant réuſſi ſi heureuſement la premiere fois, j'attendois avec impatience une occaſion favorable pour faire un nouvel eſſai. Mais,

tantôt des affaires, tantôt le manque de froid, me firent différer jusqu'au 11 février; ce jour-là, l'air étoit sec & serein, & le thermometre marquoit 36° au dessous de zéro. Je commençai mon expérience juste à 8 heures 45 minutes. Le thermometre de comparaison étoit à 28°; je le mis dans une tasse à thé avec le même mélange que la premiere fois; j'y plongeai aussi un petit tube que j'avois gradué moi-même. Le mercure rentra aussi-tôt dans la boule de ce dernier qui ne marquoit que 200 degrés au dessous de zéro: dans le thermometre de comparaison à 8 heures 59 minutes, il étoit baissé jusqu'à 447°. Je me flattois alors de réussir beaucoup mieux que la premiere fois, puisque j'avois déjà un plus grand degré de froid que celui de la troisieme tasse. Voyant que le thermometre ne descendoit pas plus bas, je le transportai dans une seconde tasse disposée comme à la premiere expérience, mais le mercure n'éprouva aucun changement. Apres avoir attendu un temps considérable, je le remis dans une troisieme tasse; dans le transport, le mercure remonta à 380° au dessous de zéro. J'imaginai que j'avois mis trop d'esprit fumant en proportion de la neige; j'en ajoutai donc, & le mercure redescendit à 408°, & après y être resté quelque temps, il regagna 406°; tout d'un coup à 9 heures 10 minutes, le mercure remonta avec une vîtesse prodigieuse & plein de bulles jusqu'à 160° au dessus de zéro, dans l'instant il parvint jusqu'au degré de l'eau bouillante. En examinant ce thermometre je trouvai, plein de surprise & de chagrin, la boule fendue & le mercure très-fluide.

## *REMARQUE.*

Je crois qu'il est très-difficile d'assigner le vrai degré où le mercure commence à se geler, parce qu'aucune altération, aucune circonstance n'annonce cet instant, ni n'indique même que la congélation est opérée; car le mercure continue toujours à monter dans le tube, & il a la même apparence qu'auparavant, bien différent en cela de l'eau. Je crois cependant qu'on pourroit s'en assurer en rompant les tubes à différentes hauteurs; mais ce moyen seroit long & coûteux. Néanmoins, si on avoit plusieurs petits tubes remplis & gradués pour cet usage, la dépense seroit peu considérable; seulement alors si ces tubes ne pouvoient pas porter une division étendue (par exemple de 1000° au dessous de zéro) on seroit obligé d'avoir un autre grand thermometre gradué exprès, que l'on placeroit dans le mélange avec les petites tubes, pour marquer précisément les degrés de froid, après que le mercure est rentré totalement dans la boule, comme cela m'est arrivé. Le professeur *Braum* dit que ce fut au 1500^me^, ce qui montre la finesse des tubes dont il se servit.

# EXPERIENCES

## Sur l'alliage de divers Métaux & Semi-Métaux ;

*Par M. MARGGRAF* (1).

J'AI ſouvent penſé qu'il reſte encore beaucoup de choſes à découvrir ſur l'alliage des métaux, & je me ſuis propoſé depuis long-temps de ſuivre le plan que je me ſuis fait à cet égard. L'ouvrage eſt plus pénible qu'on ne pourroit le penſer. Il ne s'agit pas de mêler ſimplement des métaux & de les fondre enſemble pour en voir le réſultat, mais il s'agit de s'aſſurer que rien d'étranger n'entre dans ces mélanges, que les matieres qu'on y emploie ſoient dégagées de toutes parties hétérogenes, & de juger quelles ſont les proportions à éprouver, ſans quoi on feroit mille expériences inutiles. J'ai fait tout ce qui a dépendu de moi, & j'eſpere que ma ſanté me permettra d'achever entiérement un plan, d'autant plus utile, que perſonne n'ignore de combien d'uſage ſont les métaux compoſés.

Dans ce deſſein j'ai mêlé du cuivre fin avec d'autres métaux en différentes proportions, & partagé mes expériences en quatre claſſes.

La premiere regarde celles qui ont été faites avec le cuivre & le zinc, l'un & l'autre auſſi dégagés de parties hétérogenes qu'il a été poſſible : je me ſuis ſervi du cuivre du Japon, comme le plus fin, & du zinc que j'avois purifié par la diſtillation.

La ſeconde regarde celle du cuivre mêlé avec l'étain fin de Malaga.

La troiſieme, celle du cuivre, avec le zinc & l'étain.

La quatrieme, celle du laiton commun & malléable, avec l'étain fin.

### PREMIERE CLASSE.

*Alliage du Cuivre avec le Zinc.*

N°. 1. Je pris un creuſet de Heſſe bien échauffé, placé ſur un piédeſtal d'argile, & le plaçai dans un fourneau où je le fis rougir au

(1) Comme dans ce moment on s'occupe beaucoup de la compoſition des métaux pour les batteries de cuiſine, qu'il y a même pluſieurs prix propoſés ſur ce ſujet; nous croyons devoir faire connoître les expériences du célebre chymiſte de Berlin. Elles ſerviront peut-être à donner de nouvelles idées, & éviteront un nouveau travail en ce genre. Nous ferons connoître dans la ſuite ce que M. Marggraf aura publié de nouveau ſur ce ſujet important.

moyen d'un feu de charbon excité par le ſoufflet ; dès qu'il parut ardent, je mis une once de cuivre fin, qui avoit été réduit en plaques fort minces & coupé en petits morceaux : le ſoufflet ne ceſſa d'agir que le cuivre fondu ne bouillonnât dans le creuſet : j'y jettai alors une once de zinc, que j'avois purifié par la diſtillation dans une cornue d'argille ; je remuai ce mélange avec une ſpatule de bois que j'avois fait paſſer au feu, & le verſai enſuite dans une lingotiere que j'avois frottée avec de la graiſſe. Le zinc ſe conſuma beaucoup, tant pendant la fuſion, que pendant que je le verſai dans la lingotiere, ainſi que cela arrive d'ordinaire, ſur-tout lorſque le mélange eſt dans la proportion indiquée. Le lingot refroidi peſa une once, trois dragmes & un ſcrupule ; il y avoit donc une demi - once & deux ſcrupules de déchet. Le mélange n'étoit pas malléable, il ſe briſa ſous le marteau, la lime ne mordit que très-difficilement, il étoit dur & caſſant, de couleur jaune, & intérieurement rayé. J'ai ſuivi la même méthode dans toutes les expériences ſuivantes ; il ne ſera donc pas néceſſaire de répéter la maniere dont j'ai continué d'opérer, & il ſuffira que je rapporte le réſultat de ces expériences, ainſi que ce qui s'y eſt trouvé de remarquable. J'obſerverai en général, que tous les lingots n'ont été mis ſous le marteau que refroidis ; qu'ils ont tous été éprouvés par la lime, & que refroidis, ils ont été pliés pour voir s'ils ſe caſſoient.

N° 2. Deux onces du même cuivre, mêlé avec une once du même zinc, fondus comme je l'ai expoſé, jetterent beaucoup de flammes pendant l'opération, & les fleurs du zinc ſe ſublimerent copieuſement. Le lingot peſa deux onces ſept dragmes & demie & vingt grains. La couleur en étoit jaunâtre, la maſſe rayée, moins dure que la précédente, la lime y mordit quelque peu, & l'on s'apperçut d'un petit degré de malléabilité.

N°. 3. Une once & demie de cuivre & une demi - once de zinc, fondues enſemble, jetterent également des flammes, mais non pas ſi abondamment que dans l'expérience précédente. Le lingot peſa une once ſept dragmes & cinquante grains. La couleur en étoit jaune, & la maſſe, après l'avoir briſée, étoit plus unie & moins dure, la lime y mordoit, & ce mélange étoit encore ſous le marteau plus malléable que le précédent.

N°. 4. Deux onces de cuivre & une demi-once de zinc, fondues enſemble, jetterent moins de flammes que dans l'expérience précédente, & donnerent très-peu de fleurs de zinc. Le poids du lingot fut de deux onces, deux dragmes & demie. La maſſe parut à la briſure aſſez unie, elle étoit malléable, jaune, & ne ſe refuſoit pas à la lime.

N°. 5. Deux onces & demie de cuivre & une demi - once de

zinc, fondues enſemble, donnerent encore moins de flammes. Le lingot peſa deux onces & demie, deux dragmes & un ſcrupule. Il étoit tendre, malléable, la lime y mordoit bien, & après l'avoir briſé, je trouvai qu'il étoit luiſant & d'un beau jaune.

N°. 6. Une once & demie de cuivre & deux dragmes de zinc ne donnerent preſque point de flamme pendant l'opération. Le lingot, qui étoit plus jaune que le précédent, peſa une once & demie & une dragme & demie; la maſſe étoit tendre, malléable & traitable ſous la lime.

N°. 7. Sept dragmes de cuivre & une dragme de zinc jetterent encore moins de flammes. Le lingot d'une couleur jaune luiſante peſa ſept dragmes & un ſcrupule, & ſouffrit la lime & le marteau.

N°. 8. Une once de cuivre & une dragme de zinc ſe fondirent & donnerent peu de flammes & preſque point de fleurs de zinc. Le lingot peſa une once, deux ſcrupules & cinq grains. Il avoit la couleur de l'or, étoit plus fin que les précédens, très-malléable, & plus également rayé intérieurement.

Si l'on vouloit pouſſer plus loin les expériences de cette eſpece, on trouveroit que onze ou même douze parties de cuivre avec une partie de zinc donnent le tombac le plus beau & le plus malléable.

## SECONDE CLASSE.

### *Alliage du Cuivre avec l'étain.*

N°. 1. Une demi-once de cuivre & une demi-once d'étain jetterent comme le zinc pendant l'opération, quelques flammes. Le lingot peſa ſept dragmes, quinze grains. Il étoit caſſant, blanc & griſâtre; il ſouffroit la lime, mais non pas le marteau, ſous lequel il ſe briſa, & la briſure n'étoit pas unie.

N°. 2. Je remarquai la même choſe dans le mélange d'une demi-once de cuivre avec deux dragmes d'étain. Le lingot peſa cinq dragmes cinquante grains. Il étoit caſſant & blanc, & la briſure étoit égale & unie.

N°. 3. Six dragmes de cuivre & deux dragmes d'étain, fondues enſemble, ne jetterent gueres de flammes. Le lingot qui étoit blanc & d'une briſure unie, peſa ſept dragmes & cinquante & un grain; mais il étoit tout auſſi caſſant à peu près que le précédent; la lime y mordoit cependant.

N°. 4. Une once de cuivre & deux dragmes d'étain donnerent les mêmes phénomenes. Le lingot peſa une once, une dragme & quinze grains; la couleur en étoit blanche, tournant vers le rougeâtre. La briſure

briſure n'étoit pas unie, mais préſentoit une ſurface compoſée de petits grains; ce mélange parut, à l'endroit qui avoit été limé, de couleur blanche mêlée d'un peu de jaune.

N°. 5. Une once & deux dragmes de cuivre avec deux dragmes d'étain produiſirent les mêmes effets. Le lingot peſa une once & demie, la briſure étoit grainée. Après l'avoir limée, elle parut de couleur jaune, & la maſſe étoit encore caſſante.

N°. 6. Six dragmes de cuivre & une dragme d'étain ne donnerent pas d'autres effets. Le lingot peſa ſix dragmes & demie & cinq grains, la lime y mordoit, & la briſure étoit parſemée de grains de couleur jaunâtre; la maſſe parut quelque peu malléable.

N°. 7. Sept dragmes de cuivre & une dragme d'étain donnerent également les mêmes effets. Le lingot qui peſoit ſept dragmes, deux ſcrupules & quinze grains, & dont la briſure étoit grainée plus que dans le précédent mélange, étoit d'une couleur plus jaune & cédoit mieux à la lime & au marteau que la précédente maſſe.

N°. 8. Une once de cuivre & une dragme d'étain ſe fondirent de même. Le lingot du poids d'une once & d'une demi-dragme, parut à la briſure plus finement grainée, d'une couleur jaune, & après avoir été limé, d'un jaune tirant ſur le rouge: la maſſe étoit aſſez malléable, mais dure cependant.

N°. 9. Une once & une dragme de cuivre & une dragme d'étain mêlées enſemble donnerent des effets ſemblables aux précédens. Le lingot peſa une once & deux dragmes; la briſure parut grainée & rougeâtre la maſſe donnoit un ſon, & la lime y mordoit.

N°. 10. Une once & deux dragmes de cuivre & une dragme d'étain produiſirent encore les mêmes effets. Le lingot peſa une once, 2 dragmes & 35 grains. La briſure étoit grainée & d'une couleur rouge & jaunâtre; la maſſe parut dure, malléable, & cédoit à la lime.

N°. 11. Une once & trois dragmes de cuivre & une dragme d'étain ſe fondirent comme le précédent mélange Le lingot du poids d'une once, trois dragmes, deux ſcrupules & quatorze grains, parut à la briſure avec des grains fort petits. La maſſe étoit dure, malléable, ſe prêtant facilement à la lime, d'une couleur rouge & jaunâtre.

N°. 12. Une once & demie de cuivre & une dragme d'étain ſe fondirent aiſément, & le lingot d'une once & demie, deux ſcrupules & cinq grains, étoit malléable. Il cédoit à la lime, & à la briſure on voyoit de fort petits grains d'une couleur rouge & jaunâtre.

## TROISIEME CLASSE.

*Alliage du cuivre, du Zinc, & de l'Etain enſemble.*

N°. 1. Je mêlai du cuivre, de l'étain, & du zinc, parties

égales, une demi-once de chacun, & fis fondre le cuivre le premier de la même maniere que je l'ai fait dans les expériences de la premiere classe; j'ajoutai au cuivre bien fondu l'étain & le zinc l'un après l'autre; ce mélange bien remué jetta beaucoup de flammes pendant la fusion & ces flammes parurent d'un bleu verdâtre; des fleurs de zinc se sublimerent en quantité, & s'attacherent même au creuset; le lingot pesa une once, une dragme & demie & un scrupule. Il étoit blanc & grisâtre, cassant sous le marteau; à la brisure il parut des grains forts petits, & après y avoir passé la lime, je trouvai l'endroit limé d'une couleur fort blanche.

N°. 2. Une demi-once de cuivre, deux dragmes d'étain & autant de zinc jetterent, non-seulement pendant la fusion, mais encore pendant que je versai ce mélange dans la lingotiere, des flammes d'une couleur verte & bleuâtre, & donnerent beaucoup de fleurs de zinc. Le lingot pesa 7 dragmes & 2 scrupules; il étoit blanc, plus uni que le précédent, cassant sous le marteau, & la lime y mordoit.

N°. 3. Une demi once de cuivre, deux dragmes de zinc & une dragme d'étain produisirent les mêmes effets, & donnerent une bonne quantité de fleurs de zinc. Le lingot pesa six dragmes & un scrupule. C'étoit un métal dur, qui supportoit la lime, mais non le marteau, sous lequel il se cassa. La brisure n'étoit pas si unie que dans le lingot précédent; ce métal paroissoit cependant égal partout : il étoit de couleur blanche, tournant vers le jaune.

N°. 4. Une demi-once de cuivre, une dragme de zinc & autant d'étain ne jetterent pas beaucoup de flamme, & ne donnerent pas autant de fleurs de zinc que les précédens mélanges. Le lingot qui pesoit cinq dragmes, deux scrupules & sept grains, parut à la brisure un composé de grains minces, cédoit à la lime, mais il se brisa sous le marteau; la couleur en étoit jaunâtre.

N°. 5. Cinq dragmes de cuivre & parties égales de zinc & d'étain, de chacun une dragme, produisirent les mêmes effets que le mélange précédent. Le lingot pesa six dragmes. La brisure étoit grainée, le métal étoit dur & cassant, d'une couleur jaunâtre, & la lime y mordoit difficilement.

N°. 6. Six dragmes de cuivre, une dragme de zinc & autant d'étain donnerent un mélange qui jetta plus de flammes que le précédent, & donna beaucoup de fleurs de zinc. Le lingot pesa sept dragmes & dix grains. Le métal parut fort dur à la lime, d'une couleur jaunâtre; la brisure étoit fort unie.

N°. 7. Sept dragmes de cuivre, une de zinc & autant d'étain, produisirent un mélange qui ne jetta pas beaucoup de flammes, & donna peu de fleurs de zinc. La masse pesa une once & 2 grains. La brisure étoit d'une couleur plus jaune, souffroit la lime & étoit quelque peu malléable.

N°. 8. Une once de cuivre, une dragme de zinc & autant

d'étain produisirent les mêmes effets. Le poids du lingot étoit d'une once & deux dragmes; le métal dur, jaune, plus malléable que le précédent, & cédoit à la lime. La brisure étoit fort unie.

N°. 9. Une once & une dragme de cuivre, une dragme de zinc & autant d'étain, ne jetterent point de flammes & ne donnerent point de fleurs de zinc. Le lingot pesa une once, deux dragmes & cinquante-cinq grains. Le métal brisé parut avec des grains fort petits; il étoit plus malléable & plus jaune que le précédent.

N°. 10. Une once & deux dragmes de cuivre, une dragme de zinc & autant d'étain ne différerent pas du précédent mélange, quant à la fusion. Le lingot pesa une once, trois dragmes, deux scrupules & quatorze grains. Le métal étoit fin, malléable, & souffroit la lime, & d'un plus beau jaune que le précédent.

N°. 11. Une once & trois dragmes de cuivre, une dragme de zinc & autant d'étain, donnerent encore un mélange semblable au précédent. Le lingot pesa une once & demie & deux scrupules; à la brisure on découvroit un métal fort uni; il étoit dur & malléable; après que la lime y eut passé la couleur en parut jaune.

N°. 12. Une once & demie de cuivre, une dragme de zinc & autant d'étain parurent aussi semblables dans leurs effets au précédent mélange. Le lingot pesa une once & demie, une dragme & demie & quinze grains. Le métal brisé étoit encore plus uni & plus jaune; il étoit aussi plus malléable, & souffroit mieux la lime.

N°. 13. Une once, cinq dragmes de cuivre, une dragme de zinc & autant d'étain donnerent encore à la fusion les mêmes effets. Le lingot pesa une once, six dragmes, deux scrupules & demi; & à la brisure le métal parut encore plus fin que le précédent. Le métal étoit plus jaune, plus malléable, & plus facile à limer que le précédent.

N°. 14. Une once & six dragmes de cuivre, une dragme de zinc & autant d'étain, donnerent les mêmes effets. Le lingot pesa deux onces; la masse étoit malléable, ayant la couleur de l'or, étoit facile à limer & unie à la brisure.

N° 15. Une once & sept dragmes de cuivre, une dragme de zinc & autant d'étain, fondus ensemble comme le précédent mélange, donnerent un lingot de deux onces & deux scrupules, qui étoit rayé à la brisure, plus malléable & plus traitable sous la lime, & d'une couleur plus approchante de celle de l'or que le précédent.

N°. 16. Deux onces de cuivre, une dragme de zinc & autant d'étain se fondirent comme le précédent mélange. Le lingot pesa deux onces, une dragme, deux scrupules & demi: la brisure étoit plus rayée, le métal plus malléable, & cédoit plus aisément à la lime que le précédent. La couleur étoit toute semblable à celle de l'or. Enfin, c'étoit un tombac de la meilleure espece.

## QUATRIEME CLASSE.

*Alliage du Laiton ordinaire & malléable avec l'Etain.*

N°. 1. Je pris une demi-once de laiton & autant d'étain ; ce mélange jetta beaucoup de flammes en ſe fondant & en le verſant ; les fleurs de zinc ſe ſublimerent auſſi copieuſement. Le lingot peſa ſept dragmes, ſix grains. Ce métal parut à la briſure clair-ſemé de petits grains d'une couleur blanche & grisâtre. Il étoit caſſant ſous le marteau, ſe limoit bien, & la couleur étoit blanche dans les endroits où la lime avoit paſſé.

N°. 2. Une demi-once de laiton & deux dragmes d'étain jetterent à la fuſion, des flammes comme le zinc. Le lingot peſa cinq dragmes & deux ſcrupules. La briſure étoit plus unie que la précédente ; le métal ſe caſſoit ſous le marteau, & ſouffroit cependant la lime.

N°. 3. Six dragmes de laiton & deux dragmes d'étain donnerent les mêmes effets que le précédent mélange. La maſſe peſa ſept dragmes, deux ſcrupules, ſix grains. Le métal briſé étoit uni & plus blanc que le précédent ; mais il n'étoit pas malléable ni facile à limer.

N°. 4. Une once de laiton & deux dragmes d'étain donnerent encore les mêmes effets. Le lingot peſa une once, une dragme & dix-ſept grains ; briſé, il parut uni & luiſant ; le métal étoit dur, non malléable & difficile à limer.

No. 5. Une once & deux dragmes de laiton, & deux dragmes d'étain produiſirent encore les mêmes effets. Le lingot peſa une once, trois dragmes & deux ſcrupules. Le métal étoit caſſant, d'une couleur blanche, aſſez dur à la lime, & la briſure n'étoit pas auſſi luiſante que la précédente.

N°. 6. Six dragmes de laiton & une dragme d'étain, mêlées enſemble, ne différerent pas dans leurs effets. Le lingot peſa ſix dragmes & trente-trois grains. Le métal étoit caſſant ; à la briſure on voyoit des grains fort minces, de couleur jaunâtre ; mais le métal, après avoir été limé, parut blanc, tombant dans le jaune ; il étoit difficile à limer.

N°. 7. Sept dragmes de laiton & une dragme d'étain ne donnerent encore rien de nouveau à la fuſion. Le lingot peſa ſept dragmes & deux ſcrupules. Le métal étoit très-peu malléable, dur à la lime, & la briſure étoit nette & unie.

N°. 8. Une once de laiton & une dragme d'étain, fondues comme le précédent mélange, donnerent un lingot d'une once & deux ſcrupules. Le métal, dont la briſure étoit unie, étoit encore caſſant, d'une couleur jaune, & la lime y mordoit difficilement.

N°. 9. Une once & une dragme de laiton, & une dragme d'étain donnerent un lingot d'une once, une dragme, deux ſcrupules & onze grains. Le métal n'étoit pas encore bien malléable ; il ſouffroit la

lime paſſablement, & la briſure n'étoit pas luiſante, mais rayée & d'une couleur blanche & jaunâtre.

N°. 10. Une once & deux dragmes de laiton, & une dragme d'étain donnerent un lingot d'une once, deux dragmes & deux ſcrupules. Le métal étoit peu malléable, dur & encore caſſant; la briſure unie tiroit vers le jaunâtre, & il ſouffroit avec peine la lime.

N°. 11. Une once & trois dragmes de laiton & une dragme d'étain donnerent un lingot d'une once, trois dragmes & un ſcrupule. Le métal étoit dur, jaunâtre, plus malléable que le précédent, & ſouffroit la lime. La briſure étoit comme cellé du précédent mélange.

N°. 12. Une once & demie de laiton, & une dragme d'étain donnerent un lingot d'une once & demie & deux ſcrupules : le métal étoit très-peu malléable, encore caſſant, ſouffroit la lime, étoit clair-ſemé de petits grains : la briſure étoit de couleur jaune.

N°. 13. Une once & cinq dragmes de laiton & une dragme d'étain ne differerent point du précédent mélange. Le lingot peſa une once, cinq dragmes, deux ſcrupules & demi. Les grains de ce métal étoient encore plus fins que ceux du précédent. Le métal étoit dur, jaune, un peu caſſant, mais cependant traitable à la lime & au marteau.

N°. 14. Une once & ſix dragmes de laiton, une dragme d'étain, donnerent un lingot d'une once, ſix dragmes & deux ſcrupules. Le métal étoit aſſez malléable, jaune, & cédoit à la lime. La briſure avoit des grains fort petits.

N°. 15. Une once & ſept dragmes de laiton, une dragme d'étain, donnerent un lingot d'une once & ſept dragmes. La briſure de ce métal étoit rayée; il parut plus jaune que le précédent, étoit malléable, & la lime y mordoit.

N°. 16. Deux onces de laiton & une dragme d'étain, donnerent un lingot de deux onces & deux ſcrupules, d'un métal dur, plus uni que le précédent, plus malléable & qui cédoit à la lime.

Ce ſont-là les expériences que j'ai faites ſur l'alliage de quelques métaux mis en fuſion; je ne manquerai pas de préſenter à l'académie la ſuite de ces recherches.

# NOUVELLES LITTÉRAIRES.

*NOUVEAUX Mémoires ſur divers objets des ſciences & des arts utiles; dédiés à S. M. le roi de Suede.* (Quid utile, quid non. *Horat.*)

L'Europe eſt inondée d'écrits périodiques; leur nombre s'accroît de jour en jour. La plupart ne ſont deſtinés qu'à ſatisfaire une curioſité oiſive, à procurer des alimens à cette littérature faſtueuſe,

dont on paroît ſi avide aujourd'hui, & qui ſe contente de connoître les titres des ouvrages nouveaux qui paroiſſent, & d'en effleurer la table des matieres. Il en eſt peu qui ſe propoſent de bonne-foi, de répandre des connoiſſances utiles, de faire diſparoître ſucceſſivement les préjugés, & d'avancer la perfection morale, politique & économique de l'homme.

Depuis la ceſſation des Ephémérides économiques, il n'exiſte peut-être en France aucun Journal qui viſe directement au bien de l'humanité, ſi l'on excepte les Obſervations de M. l'abbé *Rozier*, dépôt précieux des progrès étonnans que la phyſique, l'hiſtoire naturelle, publiées depuis 18 mois ſous les auſpices du célebre M. *Ijelin*, & dont M. le *Colonel de Saint-Leu* a fait connoître le plan à la France, ſemblent remplir cet objet ſublime de tout écrivain citoyen, ils ſont conſacrés à développer les droits, les beſoins & les devoirs de l'homme. Une traduction littérale & complette de cet ouvrage eſtimable, n'auroit peut-être pas intéreſſé également. La plupart des idées excellentes qui y ſont conſignées, appartiennent, à la vérité, à tous les pays; mais il en eſt qui concernent particuliérement le local de l'Allemagne & de la Suiſſe allemande. Les éditeurs des Mémoires que nous annonçons, ont cru devoir en choiſir ceux qui ſont de nature à convenir aux lecteurs françois; ils y ajouteront d'autres traductions des brochures intéreſſantes ſur l'économie politique qui paroîtront en Allemagne, en Italie & en d'autres pays, & y inſéreront auſſi les Mémoires originaux qu'on voudra leur confier. Ce Recueil ſera donc deſtiné à conſerver des projets utiles & les réclamations de la raiſon & *les réclamations* d'une ſaine philoſophie contre les abus & les préjuges, qu'on n'attaquera cependant qu'avec la modération requiſe dans tout ouvrage périodique. Il en paroîtra un cahier chaque mois, à commencer par celui de juillet, de 7 feuilles *in*-12. La premiere partie ſera dogmatique, & contiendra de petits Traités, Diſſertations, ou Lettres originales ou traduites; la ſeconde ſera hiſtorique, & rendra compte des ordonnances des différens pays, rendues en faveur de l'humanité, des établiſſemens utiles pour l'éducation, la charité & l'encouragement des mœurs & de l'induſtrie, des découvertes intéreſſantes en économie civile & rurale, ainſi que dans les arts & les ſciences utiles en général. On donnera de temps à autre, ſans s'aſtreindre, des analyſes raiſonnées des nouveaux ouvrages, & de courts éloges hiſtoriques, ou plutôt des biographies inſtructives de véritables ſages, qui ont répandu des lumieres ou des bienfaits ſur les hommes. Le prix ſera de On recevra les avis & autres ouvrages, qu'on déſire d'y faire inſérer, francs de port, à Yverdun, à l'adreſſe de la ſociété littéraire & typographique.

*Des Canaux de Navigation & ſpécialement du Canal de Languedoc ;* par M. *de la Lande*, profeſſeur royal de mathématiques, cenſeur royal, des académies de France, d'Angleterre, d'Hollande, d'Allemagne, d'Italie. A Paris, chez la veuve *Deſſaint*, 600 pages *in-folio* avec figures; prix 48 liv. en blanc.

Cet Ouvrage commence par une hiſtoire détaillée & une ample deſcription du canal de Languedoc, le plus grand & le plus difficile de tous les canaux qui exiſtent; on y voit le détail des écluſes, aqueducs, baſſins, rigoles, épanchoirs, radeaux, chauſſées mobiles; enfin, de tout ce qu'il y a de curieux dans cette immenſe entrepriſe. M. *de la Lande* parcourt enſuite toutes les provinces de France; il décrit le canal de Briare, celui de Picardie, & les moindres canaux exécutés dans différentes parties du royaume; il rapporte les divers projets qu'on a formés pour la jonction des mers, par la Bourgogne, par la Franche-Comté & la Lorraine, ou pour la jonction des grandes rivieres dans preſque toutes nos provinces; il explique tout ce qu'il y auroit à faire pour perfectionner la navigation des grandes rivieres, rembourſer & ſupprimer les péages, dont il démontre le danger & l'injuſtice; enfin, pour établir une communication générale dans l'intérieur de la France.

L'auteur paſſe enſuite aux pays étrangers, il parle des canaux de l'Italie qui ſont les plus anciens, de ceux de Hollande qui ſont lesplus nombreux des canaux auxquels on travaille actuellement en Angleterre; & faiſant le tour de l'Europe, il continue juſqu'à la Chine & diſſerte ſur le canal impérial, qui étoit l'objet de beaucoup d'exagérations. Il finit par les canaux dont il eſt parlé dans les auteurs anciens, comme le fameux canal des rois en Egypte, qui joignoit le nil & la méditerrannée avec la mer-rouge & la mer des Indes.

Quoiqu'on ait ſouvent parlé des canaux comme de la choſe la plus importante pour le commerce & les proſpérités d'un état, on n'avoit point encore donné de Traité complet ſur cette matiere; mais celui de M. *de la Lande* contient tout à la fois l'hiſtoire & les deſcriptions, la conſtruction & l'adminiſtration, les préceptes & les exemples, les projets & les calculs, l'érudition & la théorie, l'art & la ſcience, la politique & le commerce; enfin, tout ce qui eſt relatif à cette importante matiere.

# TABLE
## *DES ARTICLES*

Contenus dans le mois d'Octobre.

*MÉMOIRE ſur les diverſes méthodes inventées juſqu'à préſent, pour garantir les édifices de l'incendie ; par M. l'abbé Mann, chanoine de*

*l'église collégiale de Courtray ; membre de l'académie impériale & royale des sciences & belles-lettres de Bruxelles.* Page 249
*Observation sur une très-longue abstinence d'alimens.* 273
*Lettre de M. de Saint-Amant, sur un Poisson trouvé dans une huître.* 276
*Mémoire sur la nature & la formation des Ammites, Méconites, Cenchrites, Pesolites, &c. ; par M. de Fay.* 279
*Suite des observations de M. l'abbé Dicquemare, de plusieurs sociétés & académies royales des sciences, des belles-lettres & des arts de France, Espagne, Allemagne &c.* 281
*Observations sur l'Electricité médicale.* 286
*Observations sur l'action réciproque que le feu & l'eau ont l'un sur l'autre ; par M. Grignon, chevalier de l'ordre du roi, ancien maître des Forges, de plusieurs académies nationales & étrangeres, pour servir de réponses aux questions proposées dans le Journal de Physique de janvier 1778.* 288
*Extrait d'un Mémoire sur la Météorologie de M. Van-Swinden, professeur de philosophie en l'Université de Franeker en Frise, & correspondant de l'académie royale des sciences de Paris, des sociétés de Harlem & d'Utreeht, &c. qui contient les résultats des observations faites par ce savant, à Franeker, pendant l'année 1777 ; par le pere Cotte, prêtre de l'Oratoire, curé de Montmorency, correspondant de l'académie royale des sciences, des sociétés royales de médecine de Paris, & d'agriculture de Laon.* 297
*Expériences faites à Albany-Fort, dans la Baye d'Hudson, pour geler le mercure ; par M. Hudchins.* 315
*Expériences sur l'alliage de divers métaux & semi-métaux ; par M. Marggraff.* 318
*Nouveaux Mémoires sur divers objets des sciences & des arts utiles, dédiés à S. M. le roi de Suede.* 326

## *APPROBATION.*

J'AI lu, par ordre de Monseigneur le Garde des Sceaux, un Ouvrage ayant pour titre : *Observations sur la Physique, sur l'Histoire naturelle & sur les Arts, &c. par M. l'abbé* ROZIER, *&c.* La collection de faits importans qu'il offre périodiquement à ses Lecteurs, mérite l'accueil des Savans ; en conséquence, j'estime qu'on peut en permettre l'impression. A Paris, ce 24 Octobre 1778.

VALMONT DE BOMARE.

Fig. 1

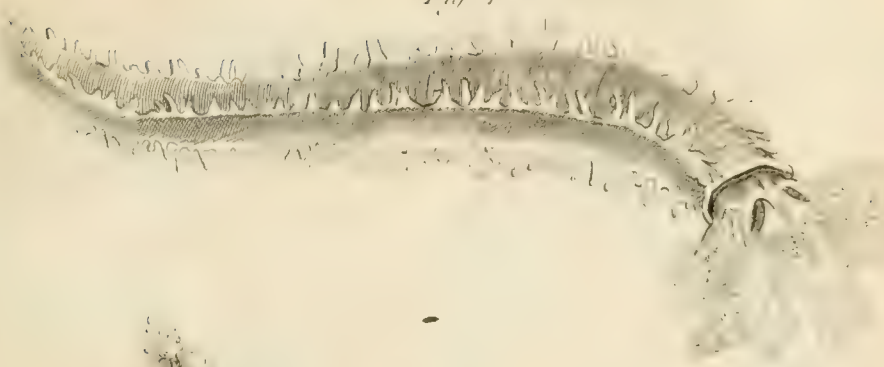


Fig. 2.

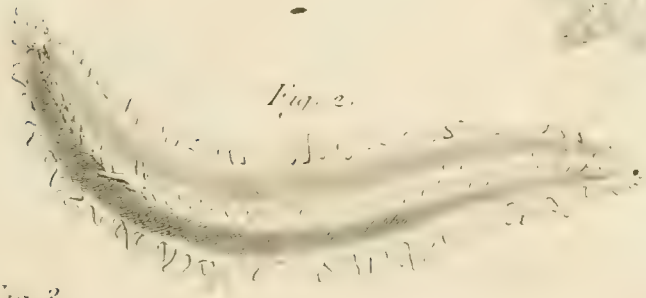


Fig. 3.

Fig. 4

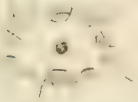


Fig. 6.

Fig. 5.

LE BOUDIN DE MER

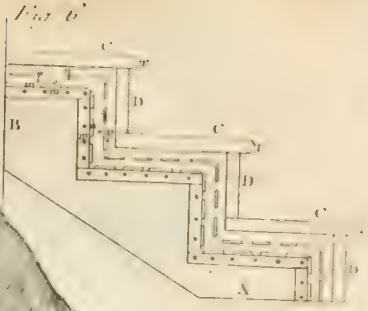



Fig 4

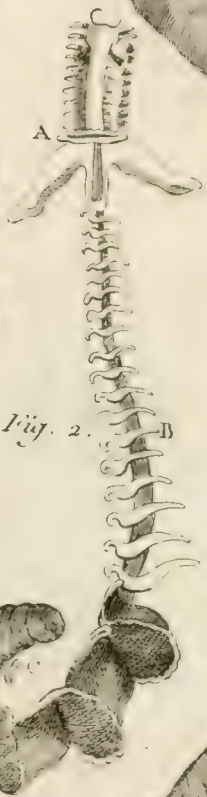



Fig. 1.

JOURNAL DE PHYSIQUE.
*NOVEMBRE 1778.*

# LETTRE

## *Adreſſée à M. de M***, ſur la VUE,*

## Ou Diſſertation ſur cette Queſtion : *Voyons-nous les objets ſimples, ou les voyons-nous doubles ?*

*Par M. l'Abbé* ROBINEAU, *de l'Académie de Marſeille.*

VOUS me demandez, Monſieur, pourquoi nous jugeons les objets ſimples, tandis que, ſuivant l'opinion de M. de Buffon, nous les voyons réellement doubles ? & vous ajoutez que l'explication que donne ce même auteur de ce phénomene ne vous a pas paru ſatisfaiſante.

Mais en me faiſant cette queſtion, n'avez-vous pas plus conſulté, M., votre amitié que mes forces, & ne ſerez-vous pas le premier à me taxer de témérité, ſi j'oſe contredire trop ouvertement ce célebre naturaliſte dans une matiere ſur-tout, qu'il paroît avoir approfondie ? Telle eſt, M., la premiere réflexion qui s'eſt préſentée à mon eſprit, & qui m'auroit entiérement découragé, ſi d'un autre côté je n'avois lieu d'eſpérer que le même ſentiment qui vous a fait préſumer de mes foibles lumieres, vous rendroit plus indulgent ſur les erreurs dans leſquelles je pourrai tomber, & qui ſeront en quelque ſorte votre ouvrage. Je vais donc, M., ſans me diſſimuler le danger, eſſayer de vous ſatisfaire, & pour y parvenir plus ſûrement, commencer par bien fixer l'état de la queſtion.

Nous avons deux yeux, & dans chacun de ces organes diſtincts & indépendans l'un de l'autre, le mécaniſme de la vue s'accomplit parfaitement. Nous jugeons pourtant ſimples tous les objets. Eſt-ce parce que nous les voyons réellement ſimples, ou notre jugement eſt-il fondé ſur l'expérience du toucher, qui nous a convaincu que les objets, que l'organe de la vue nous préſente doubles, ſont réellement

ſimples ? Voilà une premiere queſtion qu'on peut regarder comme une queſtion de fait, & qui ſe réduit à celle-ci : voyons-nous les objets ſimples, ou les voyons-nous doubles ?

Mais quelque ſentiment que l'on embraſſe, il reſte une autre difficulté à rétoudre. Ceux qui ſoutiennent que nous voyons les objets ſimples, ont à expliquer pourquoi l'organe de la vue étant double, & occaſionnant par conſéquent dans notre ame une double ſenſation, nous croyons pourtant n'être affectés que d'une ſenſation en conſéquence de laquelle nous jugeons ſimple l'objet que nous fixons, & pourquoi en louchant nous diſtinguons alors les deux ſenſations, & nous jugeons double l'objet que nous appercevons ?

Ceux qui ſoutiennent, au contraire, que nous voyons doubles tous les objets, ont à expliquer pourquoi accoutumés à rectifier l'erreur de la vue qui nous préſente doubles tous les objets, nous nous trompons ſur leur unité lorſque nous les conſidérons en louchant ? Je commencerai, M., par vous expoſer mon ſentiment ſur la premiere queſtion. Voyons-nous les objets ſimples, ou les voyons-nous doubles ? & paſſant enſuite à la ſeconde, j'eſſayerai de répondre à la difficulté relative au ſentiment que j'aurai embraſſé ſur la premiere.

## PREMIERE QUESTION.

*Voyons-nous les objets ſimples ou doubles ?*

Il eſt inconteſtable que ſi par voir les objets doubles on n'entend autre choſe, ſinon avoir réellement deux images des objets, il eſt inconteſtable, dis-je, qu'ayant deux yeux, & que les images des objets ſe peignant également dans chacun de ces organes, nous voyons doubles tous les objets. Mais eſt-ce-là préciſément ce qu'on entend par voir les objets doubles ? Je ne le crois pas. Et en effet, il faut bien néceſſairement admettre une différence entre la maniere dont nous ſommes affectés en fixant un objet, & la maniere dont nous ſommes affectés en louchant relativement à cet objet. Dans le premier cas, on juge l'objet ſimple, & dans le ſecond, on le juge double. Cette différence dans nos jugemens ne peut venir que de ce que dans le premier cas on ne diſtingue point les deux images de l'objet, & qu'on les diſtingue dans le ſecond. Voir un objet double eſt donc diſtinguer les deux images d'un objet, le voir ſimple, eſt ne pas diſtinguer les deux images que nous en avons. Il eſt de fait que tout homme, dont la vue eſt ſaine & exercée, ne diſtingue point les deux images de l'objet qu'il fixe, & par conſéquent, qu'il les voit ſimples ; tandis qu'il diſtingue les deux images de l'objet qu'il regarde en louchant.

Cette différence entre l'apparence de la vue fixe & l'apparence de celle qui ne l'eſt pas, eſt une ſuite de la conformation de l'œil, & de la direction que ſuivent dans l'intérieur du globe les rayons de lumiere qui nous tranſmettent les images des objets, direction dans laquelle nous rapportons hors de nous ces mêmes images. Mais qu'eſt-ce que rapporter hors de ſoi les images des objets ? C'eſt ce qu'il faut développer.

Dans un enfant, & même juſqu'à un certain point dans un homme qui voit pour la premiere fois, la vue ſe réduit à la ſenſation des objets qui lui ſont offerts, & n'ayant aucune idée de diſtance, il ſent & croit tous les objets dans ſon œil. Ce n'eſt que par le moyen des autres ſens, & principalement par le toucher, que nous acquérons quelque idée ſur la diſtance des objets, & que nous parvenons à juger hors de nous l'objet dont l'image eſt dans notre œil. Voir, dans un homme dont la vue eſt exercée, eſt donc non-ſeulement ſentir, mais encore juger que l'objet dont il a la ſenſation eſt hors de lui. Mais juger hors de nous un objet dont l'image produit la ſenſation, ou rapporter hors de nous l'image qui produit la ſenſation, c'eſt abſolument la même choſe.

La façon la plus avantageuſe de voir un objet étant de diriger vers lui l'axe optique de chaque œil (1), nous jugerons néceſſairement l'objet que nous fixerons être hors de nous dans cette même direction, parce que l'ame rapportant toujours en ligne droite les images des objets, elle rapportera dans la direction des axes optiques les images de ceux dont le centre ſera perpendiculaire au cryſtallin ; puiſque l'axe optique y eſt lui-même perpendiculaire. Quoique donc nous ayons deux yeux, nous jugerons dans ce cas l'objet ſimple, parce que, rapportant hors de nous dans la direction des axes optiques les images dépeintes au fond de chaque œil, ces deux images coïncideront l'une ſur l'autre à l'endroit où ſe réuniſſent les axes optiques, de façon que nous ne pourrons les diſtinguer, & que nous n'appercevrons qu'une image.

Lorſqu'au contraire nous ne dirigerons pas les axes optiques vers un objet, ſoit en louchant, ſoit en fixant un autre objet placé à peu près dans la même direction par rapport à nous (2), nous diſtin-

(1) On appelle *axe optique*, la ligne qui, venant du fond de l'œil, paſſe par les centres du criſtallin & de la cornée tranſparente, & ſe prolonge juſqu'à l'objet. *Nollet*, Tome V, page 498.

(2) Quoique l'on entende ordinairement par loucher, diriger l'axe optique d'un œil vers un objet, tandis que l'axe optique de l'autre œil s'en écarte ſenſiblement, ne peut-on pas dire plus généralement que lorſque nous fixons un objet, nous louchons par rapport à un autre objet, ſur-tout s'il eſt placé à peu près dans la même direction,

guerons alors les deux images de cet objet non fixé, parce que l'ame rapporte dans une autre direction que celle des axes optiques les images des objets dont le centre n'eſt point perpendiculaire au criſtallin. La raiſon en eſt que tous les rayons de lumiere qui nous viennent de ces objets, tombant obliquement ſur le globe de l'œil, y ſont tous réfractés dans une autre direction que celle des axes optiques, & que c'eſt dans la direction de ces rayons de lumiere, depuis leur derniere réfraction juſqu'à l'endroit où ils produiſent la ſenſation, que l'ame rapporte l'image de ces objets. Mais comme dans ce cas les rayons de lumiere viennent néceſſairement frapper chaque œil, ou dans une direction différente, ou dans une direction plus ou moins oblique, puiſque l'axe de chaque œil eſt différemment incliné relativement à l'objet, ces rayons ſeront diverſement réfractés, & conſéquemment nous rapporterons alors chaque image à différens points de l'étendue, ce qui ſuffit pour nous les faire diſtinguer (1).

J'ai dit que la façon la plus avantageuſe de voir un objet, eſt de diriger vers lui l'axe optique de chaque œil, & ceci mérite explication (2).

D'après le mécaniſme de l'œil, il eſt certain que cet organe change intérieurement de forme, ſelon la plus grande ou la plus petite diſtance des objets qu'il fixe & veut détailler. Ces changemens quels qu'ils ſoient ne ſe font jamais qu'après que l'objet eſt fixé, l'œil commence par ſe diriger vers l'objet, & enſuite fait effort ſur lui-même pour s'accommoder à la plus grande ou plus petite diſtance. Ce ſont même ces efforts réitérés qui rendent à la longue un peintre en miniature, myope, tandis que dans un marin, ou tout homme

---

ſoit plus près, ſoit plus loin? Le regard fixe ne provenant que de la réunion des deux axes optiques à l'objet, le regard ſera louche par rapport à cet objet, toutes les fois que cette réunion n'aura pas lieu, ſoit qu'il n'y ait qu'un œil qui s'en écarte, ſoit qu'ils s'en écartent tous deux dans la même proportion, & l'on verra également, dans l'un & l'autre cas, deux images de l'objet.

(1) Voyez ſur la direction que ſuivent les rayons de lumiere dans l'intérieur du globe, Phyſique de *Nollet*, Tome V, ou le Traité des Sens de M. *le Cat*, nouvelle édition, Amſterdam 1744.

(2) Il n'eſt point ici queſtion de tous les avantages qui réſultent du concours des deux yeux, tels que ceux de diſtinguer plus aiſément la forme des corps ſolides, en embraſſant avec les deux yeux une plus grande partie de leur ſurface, qu'en ne les conſidérant qu'avec un œil; de juger plus aiſément de leur diſtance par l'ouverture plus ou moins grande de l'angle formé par les deux axes optiques, &c. Il n'eſt queſtion que des avantages que procure la direction même des axes optiques.

accoutumé à considérer les objets de loin, ses yeux deviennent presbytes par l'habitude des efforts contraires (1).

Une autre observation à faire, c'est que le cristallin faisant exactement l'effet d'un verre convexe, l'image des objets perpendiculaires à son centre sera toujours, (ainsi qu'on peut le remarquer dans la chambre obscure), plus claire & plus distincte, que l'image des objets placés dans une direction oblique.

De là vient, 1°. que la façon la plus avantageuse de voir un objet, est de le fixer, ou ce qui revient au même, de le considérer dans la direction de l'axe optique. 2°. Que les images des objets que nous ne fixons pas diminuent de clarté, au point que pour distinguer leur degré d'impression d'avec celui des objets fixés, on doit se servir pour ceux-ci du mot voir, & pour ceux-là du mot appercevoir. 3°. Que l'impression que font sur nous les objets que nous ne fixons pas, étant très-foible, nous n'y faisons ordinairement attention que dans les cas qui peuvent intéresser notre conservation, tels que ceux où il y a mouvement imprévu dans un ou plusieurs de ces objets.

Examinons à présent les preuves que donne M. de B., pour appuyer son sentiment. *Il est aisé*, dit-il, *de se convaincre que nous voyons réellement doubles tous les objets, quoique nous les jugions simples. Il ne faut pour cela, que regarder le même objet; d'abord, avec l'œil droit on le verra correspondre à quelque point d'une muraille ou d'un plan que nous supposerons au-delà de l'objet: ensuite, en le regardant avec l'œil gauche, on verra qu'il correspond à un autre point de la muraille; & enfin, en le regardant des deux yeux, on le verra dans le milieu entre les deux points auxquels il correspondoit auparavant* (2).

Rien n'est plus vrai que cette observation : voyons la conclusion. *Ainsi, il se forme une image dans chacun de nos yeux; nous voyons*

---

(1) Voyez la cause de ces changemens & les différens systêmes sur la façon dont ils s'exécutent, Physique de M. *Nollet*, Tome V, page 479.

(2) Quelque facile à faire que soit cette expérience, j'ai cru devoir, pour la rendre plus sensible, tracer la figure ci-jointe, dans laquelle CA représente l'axe optique de l'œil droit, fixant l'objet A, & le point E sur la ligne MM, le point du plan auquel se rapportera l'objet considéré avec cet œil; DA, l'axe optique de l'œil gauche, fixant le même objet; & F, le point du plan auquel se rapportera alors l'objet; enfin B, le point du plan auquel paroîtra correspondre l'objet fixé des deux yeux. Où l'on voit que nécessairement, en fixant l'objet des deux yeux, les deux axes optiques se croiseront au point A, & que les deux images s'y joindront & coincideront tellement l'une sur l'autre, qu'elles n'en feront plus qu'une seule.

*l'objet double, c'eſt-à-dire, nous voyons une image de cet objet à droite, & une image à gauche.* Ceci ne me paroît point exact, M. de B. conclud de l'apparence ſucceſſive de chaque œil, à l'apparence ſimultanée & réunie des deux yeux. *Et nous les jugeons ſimple*, ajoute-t-il, *& dans le milieu, ſeroit-ce*, comme le dit cet auteur, *parce que nous avons rectifié par le toucher cette erreur de la vue ?* Je ne le crois pas; mais parce que, lorſque nous fixons l'objet des deux yeux, les deux images ſe réuniſſant dans le milieu à l'endroit où ſe croiſent les axes optiques, n'en forment plus qu'une ſeule que nous appercevons.

M. Nollet n'eſt-il pas de ce ſentiment lorſqu'il dit, (t. 4. p. 498), *la direction des axes optiques vers un même objet, nous eſt utile, non-ſeulement parce qu'elle nous empêche de le voir double, mais elle nous ſert encore à bien juger des diſtances.*

M. de B. n'admet-il pas lui-même cette réunion & coincidence des deux images au même point, lorſqu'aſſignant pour une des principales cauſes du ſtrabiſme l'inégale portée des deux yeux, il dit, que c'eſt pour que l'image confuſe apperçue par l'œil foible ne nuiſe point à la clarté de l'image apperçue par le bon œil, que le ſtrabite détourne le premier, & ſépare, par ce moyen, les deux images réunies ?

La ſeconde expérience que propoſe M. de B. pour prouver que nous voyons doubles tous les objets, eſt celle-ci. *Si l'on fixe des deux yeux deux objets qui ſoient à peu près dans la même direction par rapport à nous, en fixant les yeux ſur le premier qui eſt le plus voiſin, on le verra ſimple; mais en même-temps on verra double celui qui eſt le plus éloigné: & au contraire, ſi l'on fixe celui-ci qui eſt le plus éloigné, on le verra ſimple, tandis qu'on verra double en même-temps l'objet le plus voiſin* (1).

La concluſion la plus immédiate & la plus naturelle de ce paſſage, n'eſt-elle pas; ceci prouve évidemment que nous voyons ſimples les objets que nous fixons, & doubles les objets que nous ne fixons pas. Comment donc M. de B. peut-il en conclure généralement,

---

(1) Cette ſeconde expérience eſt beaucoup plus difficile à faire que la premiere; & j'ai vu peu de perſonnes y réuſſir la premiere fois qu'elles l'ont tentée. La plupart ne voyoient jamais que ſimples les deux objets, parce que les fixant tour à tour, elles ne pouvoient en même temps porter leur attention ſur celui des deux qu'elles ne fixoient pas. Ce qui prouve, ainſi que je l'ai avancé, la grande habitude que nous avons de ne faire aucune attention aux objets que nous ne fixons pas. Voyez *la figure*, on y apperçoit aiſément la différente direction des axes optiques, lorſqu'on fixe ſucceſſivement l'objet ſuppoſé en A, & l'objet ſuppoſé en B.

& ſans diſtinguer le regard fixe de celui qui ne l'eſt pas ? *ceci prouve évidemment que nous voyons tous les objets doubles, quoique nous les jugions ſimples.*

M. le Cat, dans l'ouvrage qui a pour titre : *Traité des Sens*, propoſe exactement la même expérience, & voici la concluſion qu'il en tire. *Il ſuit de l'expérience précédente, que toutes les fois que les images tombent ſur les points de la choroïde qui répondent à l'axe optique de chaque œil, ces images ſe confondent en une ſeule image ; mais quand les deux images tombent hors de ce point, ſoit en dedans, ſoit en dehors, ces images ne ſe confondent plus, & l'objet paroît double.*

Mais les images des objets tombent ſur les points de la choroïde (1) qui répondent à l'axe optique de chaque œil lorſque nous fixons un objet, & tombent hors de ces points lorſque nous ne le fixons pas. M. le Cat penſe donc auſſi que nous voyons ſimple l'objet que nous fixons, & double, l'objet que nous ne fixons pas.

M. de B. va plus loin, & de cette même expérience il conclut encore, *que nous voyons les objets où ils ne ſont pas réellement, quoique nous les jugions où ils ſont en effet.*

Cette ſeconde concluſion de M. de B. dérive néceſſairement de la premiere qu'il a tirée, & n'eſt pas plus légitimement déduite. On peut y remarquer aiſément le même défaut que nous avons obſervé dans l'autre, & qui conſiſte à conclure de l'apparence du regard non fixe à l'apparence du regard fixe. En effet, d'après l'expérience propoſée, les objets ne paroiſſent doubles que lorſqu'on ne les fixe pas, & jamais perſonne ne s'eſt aviſé de prononcer ſur la poſition locale des objets qu'il ne fixe pas, ce qu'il faut ſuppoſer pour pouvoir conclure. *Nous voyons les objets où ils ne ſont pas, quoique nous les jugions où ils ſont.*

Il ſuffit donc d'avoir démontré que nous ne voyons pas doubles, mais ſimples tous les objets, pour qu'il le ſoit également, qu'en fixant un objet nous le voyons où il eſt réellement. C'eſt ce dont on pourra ſe convaincre encore plus par une expérience fort ſimple. Si l'on fixe un objet, & qu'enſuite avec le doigt on vienne à détourner un œil, on verra ſur le champ une image ſe détacher de l'objet, dans la même proportion que celle où l'on détourne l'œil ; & au moment où on laiſſera l'œil reprendre ſa premiere direction, on verra cette image ſe joindre à l'image de l'œil reſté fixe & coincider avec elle. Ce qui prouve que nous ne pouvons diſtinguer hors de nous les deux images

(1) Que ce ſoit la rétine ou la choroïde, comme le prétend M. le Cat, qui ſoit le ſiége de la ſenſation, peu importe, & c'eſt ce qu'on ne prétend pas décider ici.

des objets que nous fixons à cauſe de leur réunion ou coincidence au même point ; & que ce point ne pouvant être autre part qu'à l'endroit où eſt l'objet lui-même, nous voyons l'objet ſimple, & à l'endroit où il eſt réellement.

Voyons actuellement la principale objection contre ce ſyſtême. Si pour voir les objets ſimples, dit-on, il faut réunir ſur lui les deux axes optiques ; les ſtrabites doivent voir tous les objets doubles, ce qui eſt contraire à l'expérience. D'ailleurs, ajoute-t-on, les perſonnes qui ont la vue droite verront également doubles tous les objets ſur leſquels elles ne réuniront point ces deux axes. Comment donc, en promenant la vue ſur une belle campagne, pourrons-nous ſaiſir le rapport de toutes les parties de ce riche tableau ? nous ne devrions en avoir qu'une image confuſe, puiſqu'il n'y auroit jamais que le point ſur lequel nous réunirions les axes optiques qui nous parût ſimple, tandis que tout le reſte de la campagne nous paroîtroit double.

Nous aurons occaſion de réfuter la premiere partie de cette objection en parlant du ſtrabiſme ; je ne m'arrêterai donc ici qu'à la ſeconde. Elle ſuppoſe, 1°. que nous voyons doubles tous les objets que nous ne fixons pas ; 2°. que nous les voyons tous à la fois & diſtinctement.

Et d'abord, il eſt aiſé de ſe convaincre que nous ne voyons pas doubles tous les objets que nous ne fixons pas. Placé au bout de mon appartement, ſi je fixe les yeux ſur un jonc que je me ſuppoſe avoir à la main, je le verrai ſimple, & en même-temps je pourrai appercevoir double un tableau ſuſpendu à la muraille oppoſée. Mais ſi j'avance juſqu'au milieu de l'appartement, les deux images du tableau auparavant ſéparées ſe feront rapprochées au point de ſe toucher & coincider en partie l'une ſur l'autre, de façon que je n'aurai plus de ce tableau qu'une image plus ou moins agrandie, ſelon que j'en ſerai plus ou moins éloigné.

Nous ne pouvons donc pas toujours diſtinguer les deux images des objets que nous ne fixons pas. Il eſt même démontré, d'après les loix de la réfraction de la lumiere dans l'œil, que dans l'uſage ordinaire de la vie, il y a très-peu d'objets dont nous puiſſions diſtinguer les deux images, que cette apparence, ainſi que nous venons de nous en convaincre, n'a pas toujours lieu pour les objets placés par rapport à nous dans la même direction que celui que nous fixons, & qu'enfin, elle n'a lieu que très-rarement, pour les objets placés dans une autre direction & à côté de l'objet fixé, parce que cette apparence ne naît pas de l'ouverture de l'angle formé par les rayons de l'objet fixé, & les rayons de l'objet non fixé, mais de la différence des deux angles que forment les rayons de l'objet non fixé avec l'axe optique de chaque œil, & que pour la plupart des objets placés à côté de celui que nous fixons,

fixons, cette différence étant peu ſenſible, nous n'en avons ordinairement qu'une image confuſe & aggrandie (1).

J'ai dit que l'objection ſuppoſoit encore que nous voyons tous les objets d'une campagne à la fois & diſtinctement.

Trompé, en effet, par la rapidité ſurprenante avec laquelle l'œil, comme du centre d'un cercle, parcourt & fixe tous les points d'une circonférence intermédiaire de quelque étendue qu'elle puiſſe être, nous croyons voir diſtinctement & à la fois tous les objets renfermés dans la partie de la circonférence que l'œil peut embraſſer. Cependant, nous avons déjà obſervé que, d'après le mécaniſme intérieur de cet organe, les objets non fixés ne font ſur nous qu'une foible impreſſion, qu'ils ſont ſeulement apperçus, & non point vus diſtinctement. De là vient, que quoiqu'en fixant un objet il y en ait preſque toujours quelqu'autre que nous pouvons appercevoir double, nous ne le jugeons pas tel, parce que, uniquement occupés de l'objet que nous fixons, ce n'eſt qu'avec une eſpece d'effort que nous pouvons partager notre attention ſur ceux que nous ne fixons pas, & que sûrs, au moindre acte de notre volonté, de les détailler en les fixant tour à tour, nous nous contentons de l'image confuſe que nous en avons, & qui ſuffit pour nous inſtruire de leur poſition relativement à l'objet fixé.

Obſervons enfin, que placés dans un lieu élevé, ſi nous voulons jouir du ſpectacle de la vue, nos yeux errent ſans ceſſe ſur tous les objets. La rapidité de ce mouvement fait qu'une impreſſion eſt reçue avant que la précédente ſoit entiérement effacée. C'eſt donc en partie & par la mémoire, & par la foible impreſſion que continuent à faire ſur nous les objets, que nous faiſons ſans trouble & ſans

(1) Quand même cette différence ſeroit auſſi grande qu'on voudra la ſuppoſer, nous ne pourrions jamais qu'avec beaucoup de peine, diſtinguer les deux images de cet objet, & cela pour deux raiſons. La premiere, c'eſt parce que (ainſi que nous l'avons déjà obſervé), plus les objets ſont éloignés par côté de celui que nous fixons, plus l'impreſſion qu'ils font ſur nous eſt foible, & plus difficilement auſſi pouvons-nous partager notre attention entre eux & l'objet fixé. La ſeconde raiſon, c'eſt que nous n'avons pas de terme ſenſible de comparaiſon pour juger de la différente poſition des points de l'étendue auxquels nous rapportons ces deux images. Ainſi, par exemple, en fixant A (*voyez la figure*), j'aurai toutes les peines du monde à diſtinguer les deux images de $x$ qui eſt à la même diſtance de A que B, dont je diſtingue aiſément les deux images. D'où vient cette différence? Elle ne peut venir que de ce que les images de B, étant rapportées l'une à droite, l'autre à gauche du point de réunion des axes optiques en A, je les rapporte aiſément à différens points de l'étendue; au lieu que les deux images de $x$, quoique réellement rapportées à différens points de l'étendue, étant rapportées toutes deux du même côté de ce point de réunion des axes optiques, je n'ai pas pour les diſtinguer un terme de comparaiſon auſſi ſenſible que celui que donnent les ſituations de droite & de gauche.

confuſion le rapport de toutes les parties de ce tableau qu'offre à nos yeux un vaſte & riant payſage.

Avant de paſſer à la ſeconde queſtion, examinons encore quelle influence peut avoir le toucher dans le méchaniſme de la vue.

Nous avons remarqué dès le commencement de cette lettre, que c'eſt le toucher qui nous apprend à juger hors de nous, l'objet dont la ſenſation eſt dans notre œil. C'eſt également par une ſuite d'expériences réitérées ſur la grandeur des images des objets, apperçus ſucceſſivement à des diſtances inégales, combinée avec les idées que nous donne le toucher de la grandeur réelle de ces mêmes objets, que nous parvenons dans la ſuite à apprécier à la ſeule vue, ſoit leur diſtance relative, ſoit leur diſtance par rapport à nous. Un des premiers avantages que nous procure le toucher, eſt encore de nous ſervir à acquérir plus promptement l'habitude & la facilité de diriger l'axe optique de chaque œil vers l'objet. C'eſt lui qui fixe l'égarement de nos yeux.

Il y a, en effet, entre tous les ſens une correſpondance ſecrette, qui paroît établie pour les faire, ſi l'on peut s'exprimer ainſi, concourir à une unité de ſenſation. L'enfant portera plus ſûrement un regard fixe ſur l'objet qu'il tient à la main, que ſur celui auquel il ne peut atteindre. Le toucher l'avertit de la direction qu'il doit donner à chaque œil pour voir cet objet de la façon la plus avantageuſe.

Je ne m'arrêterai pas d'avantage à prouver combien le toucher perfectionne le ſens de la vue, comment il le rend ſuſceptible de prononcer avec tant de juſteſſe ſur la figure des corps, leur régularité, l'enſemble de pluſieurs d'entr'eux, comment enfin il nous détrompe des illuſions continuelles de l'optique. Ce détail dans M. de B. eſt on ne peut pas plus intéreſſant, & ne préſente point d'obſervation qui ne s'accorde parfaitement avec le ſyſtême que je défends. Nous aurons occaſion de revenir ſur quelques-uns, ſoit dans la queſtion ſuivante, ſoit en parlant du ſtrabiſme.

## SECONDE QUESTION.

*Avons-nous une ou deux ſenſations par l'organe de la vue, & comment, dans ce dernier cas, pouvons-nous juger ſimples les objets ?*

JUSQU'A préſent j'ai conſidéré les objets indépendamment des ſenſations qu'ils produiſent en nous. Lorſque nous fixons un objet, ai-je dit, nous le voyons ſimple, parce que, quoique nous en ayons une image dans chaque œil, nous ne pouvons, à raiſon de la réunion des axes optiques au même point, les diſtinguer hors de nous : reſte à examiner pourquoi & comment l'objet produiſant dans chaque œil

une ſenſation, nous n'avons pourtant qu'une ſenſation, ou du moins nous croyons n'en avoir qu'une ? Arrêtons-nous quelques momens ſur les différens ſentimens des auteurs à ce ſujet.

La plupart ont cherché la ſolution de cette difficulté dans la ſtructure même de l'organe. Les nerfs optiques, ont-ils dit, partent du cerveau, ſe reuniſſent vers la partie antérieure de la tête, & enſuite s'écartent l'un de l'autre en formant un angle obtus avant que d'arriver aux yeux, & ſe terminent à chaque œil dans une membrane qui en tapiſſe le fond, & ſur laquelle ſe peignent les objets.

Cela poſé, ils déduiſent l'unité de la ſenſation de la réunion des deux nerfs optiques (1) : là, diſent-ils, les ébranlemens cauſés dans la membrane de chaque œil ſe reuniſſent & ſe confondent en un ſeul qui ſe communique au cerveau. C'eſt le ſentiment de Newton. M. de B. ſe ſert de cette même obſervation pour expliquer le peu d'augmentation de clarté dans un objet vu avec les deux yeux, comparé avec ce même objet vu avec un œil (2).

Deſcartes croit que l'unité de ſenſation vient moins du concours des deux nerfs optiques, que de la ſympathie qui ſe trouve entr'eux (3). Le docteur Briggs, M. Nollet, & M. Sigaud de la Fond, dans ſes Elémens de Phyſique théorique & expérimentale, ſe rapprochent également de ce ſentiment. Les deux premiers admettent les

(1) Les anatomiſtes ne ſont point d'accord ſur la réunion de ces nerfs. Les uns veulent qu'ils s'uniſſent ſimplement par le côté, les autres, qu'ils ſe confondent en un ſeul. Ceux-ci ſoutiennent qu'ils ne ſont que ſe toucher ; ceux-là, qu'ils ſe croiſent ; quelques-uns, enfin, prétendent qu'ils ne ſe touchent pas toujours ; même dans les animaux qui ont les deux yeux ſitués en avant, & tournés du même côté.

(2) J'avoue que je ne vois pas trop comment concilier cette explication, avec les deux ſenſations qui me paroiſſent dériver néceſſairement du ſyſtême de cet auteur, que nous voyons tous les objets doubles, & que c'eſt par l'expérience du toucher que nous rectifions cette erreur de la vue.

(3) La ſympathie, l'harmonie, on peut parler plus clairement, le même degré de tenſion & de ſenſibilité dans les parties correſpondantes des deux yeux, eſt une ſuppoſition démentie dans preſque tous les individus par l'inégalité de forces qu'on obſerve dans les yeux du plus grand nombre. Mais le même degré de tenſion & de ſenſibilité dans toutes les parties du tiſſu du même œil, eſt démontré par l'expérience. Une perſonne qui fixe un objet, appercevra en même temps les objets à la droite auſſi diſtinctement que ceux qui ſont à la gauche ; l'objet qui eſt plus élevé comme celui qui eſt à ſes pieds, pourvu qu'ils ſoient tous à la même diſtance & également éclairés, ce qui prouve un égal degré de ſenſibilité dans toutes les parties de la membrane ſur laquelle tombent ces différentes images. S'il n'apperçoit pas tous ces objets auſſi diſtinctement que celui qu'il fixe, c'eſt par la raiſon que nous avons déjà donnée, que la façon la plus avantageuſe de voir un objet eſt de le conſidérer en ligne droite, ou direction des axes optiques.

membranes des deux yeux exactement semblables par le tissu, la position, & la tension des nerfs qui les composent; d'où ils tirent à peu près de la même façon la conclusion d'une seule sensation. Le système du dernier ne présente gueres d'autre différence avec celui de Descartes, que celle qui se trouve entre le mot sympathie & le mot harmonie.

M. le Cat pense que les deux sensations ne se confondent point par la réunion des deux ébranlemens avant que de parvenir au cerveau. *Cette confusion*, dit-il, *est une chimere, & elle est bien vérifiée chimere dans les deux oreilles, dont les nerfs & les deux organes sont très-distincts. C'est l'ame elle-même qui fait cette réunion par un jugement qui lui vient de l'habitude, de l'expérience.*

Il ne faut pas confondre cette espece de jugement, dont parle M. le Cat, avec le jugement fondé sur l'expérience du toucher, dont parle M. de B. M. le Cat n'admet point d'erreur dans la vue saine. Il soutient que nous voyons les objets simples, & que l'ame rapportant les deux images (ou la cause des deux sensations) au même point, réunit par un jugement naturel ces deux sensations, parce qu'elle sait qu'un objet unique est celui qui occupe un seul & unique lieu proportionné à sa circonférence, qu'un objet double est celui qui occupe un double espace, ou qui est dans deux lieux distincts. Ce jugement est plus fondé sur un sentiment intérieur que sur l'expérience du toucher (1). Aussi cet auteur ajoute-t-il: *C'est une même sensation venue du même endroit, l'ame ne sent & ne voit qu'un objet.*

Quoi qu'il en soit de toutes ces opinions, de leur fondement, de leur rapport, & de leur différence, elles paroissent toutes admettre ce principe; savoir, que lorsque deux images tombent sur des parties de la rétine correspondantes, il y a unité de sensation; que lorsqu'elles tombent sur des parties de la rétine qui ne sont pas correspondantes, il y a deux sensations.

Mais qu'entend-t on, que peut-on raisonnablement entendre par parties correspondantes de la rétine, sinon les parties de la rétine qui répondent à l'axe optique de chaque œil (2)? Toute autre idée de

---

(1) Nous verrons bientôt que le sens du toucher, ainsi que celui de la vue, peut nous faire juger double un objet qui est réellement simple, ce qui prouve que les notions que nous avons sur l'unité ou pluralité des objets, sont fondées sur un principe plus simple, & commun à tous les sens.

(2) M. le Cat croit que pour que nous jugions simple un objet, il suffit que les images que nous en avons, tombent dans le pôle optique, & il appelle *pôle optique*, tout le fond de l'œil qui a l'axe optique pour centre. Pour prouver en effet que le pôle optique n'est pas un point, il propose l'objection que j'ai rap-

correſpondance eſt chimérique, & peut être aiſément démontrée fauſſe dans ſes conſéquences (1).

Eſſayons donc d'expliquer cette apparente unité de ſenſation de la façon la plus ſimple, & ſans nous écarter, ainſi que je l'ai déjà dit, du principe une fois établi.

Nous avons vu qu'en fixant un objet nous le jugeons ſimple, parce que quoique nous en ayons deux images, nous ne pouvons les diſtinguer hors de nous; il me reſte à prouver que quoique chaque image produiſe une ſenſation, nous ne pouvons diſtinguer ces deux ſenſations l'une de l'autre lorſque nous fixons l'objet, & que nous les diſtinguons lorſque nous louchons relativement à cet objet.

Nous ne pouvons diſtinguer deux ſenſations ſemblables, qu'en rapportant la cauſe de chacune d'elles ou à différens temps, ou à diffé-

---

portée plus haut, (page 336), & c'eſt cette objection qui paroît le déterminer à diſtinguer le pôle optique du point qui répond à l'axe. Mais l'objection eſt-elle inſoluble? Et n'admet-il pas lui-même un ſeul point privilégié dans le pôle optique, lorſqu'il ajoute immédiatement après, *toute image dont le centre répond à celui de ce pôle, fait voir à l'ame un objet unique.* Mais ſi pour voir un objet unique il faut que le centre de l'image réponde au centre du pôle optique; c'eſt donc toujours dans le centre du pôle optique, & conſéquemment ſur le ſeul point qui répond à l'axe, qu'il faut que tombent les images des objets pour être apperçus ſimples.

(2) Nous aurons occaſion d'examiner, en parlant du ſtrabiſme, ce que M. de B. entend par parties correſpondantes. Qu'il me ſoit ici permis de réfuter l'opinion de ceux qui font conſiſter cette correſpondance dans une diſtance égale d'un point commun.

Suivant ce qui a été dit plus haut, ſi après avoir fixé B, (*voyez la figure*) je fixe A, je vois A ſimple, mais en même temps j'apperçois B double. Or, dans ce cas, les deux images de B tombent ſur des parties correſpondantes de la rétine, c'eſt-à-dire, des parties également diſtantes d'un point commun, & par conſéquent, accoutumés d'être affectées enſemble & en même temps.

Ces parties ſont également diſtantes d'un point commun; car puiſque A eſt exactement en ligne droite de B, & également diſtant de chaque œil, il faut qu'après avoir fixe B, je détourne chaque œil dans la même proportion pour en diriger les axes optiques vers A. Quoique donc les parties ſur leſquelles tombent les images de B, lorſque je fixe A, ne ſoient pas les mêmes que celles ſur qui tomboient ces images lorſque je fixois B lui-même, elles n'en ſont pas moins dans une diſtance égale de ces premieres parties; & comme les premieres étoient, ſans contredit, correſpondantes & également diſtantes d'un point commun, puiſqu'en fixant B, je la voyois ſimple, il ſuit néceſſairement que les ſecondes doivent être auſſi dans une égale diſtance de ce même point; d'où il ſuit encore qu'elles doivent être affectées enſemble & en même temps, puiſqu'elles ſont à une égale diſtance de l'objet qui les affecte. Concluons donc, que puiſqu'on voit B double, cette correſpondance de parties, fondée ſur une égale diſtance d'un point commun, eſt une chimere. Nous avons vu que l'inégalité de force obſervée dans les yeux de preſque tous les hommes, prouve que cette correſpondance n'eſt pas non plus fondée ſur un degré égal de tenſion & de ſenſibilité.

rens points de l'étendue, ſelon les différens organes ſur leſquels agiſſent les objets extérieurs.

Les deux ſenſations que nous communique un objet par l'organe de la vue, ſont ſemblables & nous affectent en même-temps. Avertis par l'impreſſion de chaque image de l'objet ſur l'organe, nous rapportons ſur le champ hors de nous la cauſe de ces deux ſenſations. Dans la vue fixe, rapportant par la direction des axes optiques cette cauſe au même point, nous ne pouvons diſtinguer ces deux ſenſations l'une de l'autre, & nous croyons n'être affectés que d'une ſenſation. Au contraire, dans la vue louche, rapportant, ainſi que nous l'avons prouvé, la cauſe de chaque ſenſation à différens points de l'étendue, nous diſtinguons par-là ces ſenſations l'une de l'autre. Mais ne pouvant juger des objets hors de nous que par les ſenſations qu'ils nous communiquent, nous ne pouvons les nombrer, qu'en nombrant les ſenſations dont nous ſommes affectés. Toutes les fois donc que nous ne pourrons, comme dans le premier cas, diſtinguer deux ſenſations ſemblables & ſimultanées, nous ne jugerons qu'un objet hors de nous, & toutes les fois que nous pourrons, comme dans le ſecond, les diſtinguer, nous jugerons deux objets hors de nous.

Il ſeroit aiſé de faire voir ſucceſſivement ce principe s'appliquer à tous les ſens. Je me contenterai de citer ici en exemple, le toucher & l'ouïe.

Si je poſe l'extrémité des deux doigts de la main ſur une petite boule de cire, je ne jugerai qu'une boule; mais ſi je croiſe les doigts & que je touche cette même boule de cire, je jugerai qu'il y a deux boules. D'où vient cette différence dans mon jugement? ſinon de ce que, les doigts étant dans leur état naturel, les parties qui me communiquent la ſenſation ſont voiſines des unes des autres, & que rapportant hors de moi la cauſe de chaque ſenſation, je la rapporte au même point, ce qui m'empêche de les diſtinguer; au lieu que les doigts étant croiſés, les parties qui touchent alors la boule ſont ordinairement diſtantes l'une de l'autre, de façon que rapportant hors de moi la cauſe de chaque ſenſation, je la rapporte à différens points de l'étendue, ce qui me fait diſtinguer ces deux ſenſations, & en conſéquence juger l'objet double.

Le ſens de l'ouïe ne pouvant nous donner une connoiſſance exacte de la poſition des objets, nous ne pourrons diſtinguer deux ſenſations ſemblables, que par la différence de temps qui ſe trouve entr'elles. Ainſi, pendant la nuit deux inſtrumens parfaitement d'accord & joués exactement enſemble ne me rapportant qu'un ſon, je jugerai qu'il n'y a qu'un inſtrument, comme je juge ſimple l'objet que je fixe. Je ne formerai ce jugement que parce que ne pouvant trouver de différence entre les vibrations qu'ils excitent dans mon organe, je

ne puis diſtinguer la ſenſation que chacun y produit. Mais pour peu que ces inſtrumens ne marchent plus enſemble, je diſtinguerai ces deux ſenſations & je jugerai qu'il y a deux inſtrumens. La différence de temps entre les vibrations, ſera pour mon oreille ce qu'eſt pour les yeux, la différence de poſition entre les images des objets.

Réſumons en peu de mots. Nous avons deux images des objets, & chaque image produit une ſenſation. Les objets n'exiſtant, par rapport à nous, que relativement aux ſenſations qu'ils nous occaſionnent, nous ne pourrons jamais diſtinguer les deux images d'un objet, ſi nous ne pouvons diſtinguer les ſenſations dont nous ſommes affectés. Dans la vue fixe, nous ne pouvons les diſtinguer, ſoit en les comparant dans nous l'une à l'autre, parce que ces ſenſations ſont ſemblables & qu'elles nous affectent en même-temps, ſoit en rapportant hors de nous la cauſe de chacune d'elles, parce que nous la rapportons alors exactement au même point. Au contraire, dans le ſtrabiſme volontaire ou accidentel, nous diſtinguons les deux ſenſations de l'objet, parce que nous rapportons alors hors de nous à différens points de l'étendue la cauſe de chacune d'elles; ce qui ſuffit pour nous les faire diſtinguer l'une de l'autre.

Voilà, Monſieur, un ſyſtême bien ſimple, mais n'eſt-il pas en cela plus conforme à la marche de la nature; n'explique-t-il pas même comment, je ne dis pas ſeulement les enfans avant l'âge de raiſon, mais encore les animaux les plus ſtupides, voient les objets ſimples, ſans qu'ils aient beſoin de rectifier par le toucher cette prétendue erreur de la vue, qui nous préſente, dit-on, tous les objets doubles?

Pour ſatisfaire entiérement à vos queſtions, il me reſte à vous parler du ſtrabiſme : quelques réflexions ſur ce défaut, fondées en partie ſur les deux queſtions que nous venons d'examiner, ne laiſſeront pas de répandre à leur tour plus de clarté ſur les principes que nous y avons développés. Mais ce ſera, s'il vous plaît, Monſieur, le ſujet d'une ſeconde Lettre.

Je ſuis, &c.

# PROCES-VERBAL

## *De l'ouverture du Forçat de Breſt.*

IL n'eſt perſonne qui n'ait entendu parler du *Forçat* de *Breſt;* mais comme tout ce qu'on a dit à ce ſujet eſt fort inexact, je crois faire plaiſir aux curieux, en publiant ici une relation authentique & circonſtanciée de ce ſingulier phénomene. Le *procès-verbal* qu'on va lire m'a été adreſſé par mon digne ami M. *Blondeau*, profeſſeur royal de mathématiques à *Breſt*, qui me marquoit ce qui ſuit, dans ſa Lettre du 4 juillet 1777.

« La piece qui concerne le *Forçat*, eſt d'un chirurgien-démonſtrateur » d'ici, mais je ſuis témoin oculaire de l'ouverture du cadavre, de » l'extraction de toutes les pieces dont il y eſt fait mention, & de » ce qu'elles étoient fortement imprégnées de chyle, de ſuc gaſtri- » que, &c. Elles en ont même conſervé l'odeur long-temps après avoir » été bien lavées à pluſieurs repriſes. Vous avez pu voir dans le temps » quelques lignes là-deſſus dans les papiers publics ; je ne ſais de qui » c'eſt; mais cela ne pouvoit être plus mal.

Cet extrait de la lettre d'un ſavant illuſtre, confirme la vérité des faits rapportés dans le *Procès-verbal* que voici :

*RAPPORT de l'ouverture faite du Cadavre du nommé* André Bazile, *Forçat No.* 8606, *âgé de* 38 *ans*, *taille de* 5 *pieds* 3 *pouces*, *entré à l'Hopital de la Marine*, *à* Breſt, *le* 5 *Septembre* 1774, *où il eſt mort le* 10 *du mois d'Octobre ſuivant*, *vers les deux heures après midi.*

« Ce Forçat, qui avoit ſervi ci-devant dans les troupes de la Ma- » rine, où il paſſoit, ſuivant les informations que nous en avons » faites, pour un homme d'un grand appétit & à demi imbécille, » l'étoit tellement devenu depuis, que pendant ſon ſéjour à l'Hôpital, » il n'a pas été poſſible de tirer de lui aucun éclairciſſement ſur ſa » maladie: il ſe plaignoit ſeulement de douleurs d'entrailles ſans fié- » vre, de conſtipation, d'oppreſſion & quelquefois de douleurs à la » jambe gauche qui lui faiſoient jetter des cris, que l'on regardoit » comme des grimaces & une feinte qu'il faiſoit pour ſe faire ôter la » chaîne. Il avoit de temps-en-temps des vomiſſemens accompagnés de » douleur, & ce qu'il vomiſſoit étoit noirâtre; il avaloit aſſez bien » les alimens liquides & les remedes; mais il n'avaloit les alimens » ſolides,

» ſolides, même la bouillie qu'il avoit demandée & les œufs, qu'a-
» vec difficulté : on retrouvoit ſouvent ſon pain ſur ſa tablette, ou
» il le vendoit pour avoir du tabac. En palpant le bas-ventre on n'y
» appercevoit ni tenſion, ni gonflement : ſur la fin, il ſe plaignoit
» d'un mal à la gorge & à la poitrine, indiquant le *ſternum*, ſans s'expli-
» quer davantage, & il diſoit à la Sœur, qui vouloit le faire man-
» ger, j'*ai mille diables de choſes dans le ventre, qui font tout mon mal*,
» ſans rien dire de plus. Enfin, il eſt mort le 10, à la ſuite d'un vo-
» miſſement, ſubitement & preſque ſans agonie, que quelques pen-
» diculations, fort exténué & fort amaigri : il portoit depuis ſon en-
» fance une tumeur athéromateuſe & indolente ſous la mâchoire infé-
» rieure. Il avoit été traité pluſieurs fois pour des maladies vénériennes.

» M. *Fournier*, qui étoit de ſervice à l'Hôpital, le fit porter après ſa
» mort à l'Amphithéâtre, pour faire l'ouverture de ſon cadavre, afin
» de découvrir les cauſes qui avoient pu occaſionner cette maladie.
» Il en fit faire l'ouverture le 11 dans la matinée, après ſa viſite. On
» ouvrit d'abord la poitrine. Le ſoulèvement du poumon gauche laiſſa
» appercevoir un épanchement d'une petite quantité de ſérolités, &
» occaſionna une petite déchirure à l'œſophage vis-à-vis le corps de
» la ſixieme vertebre dorſale : en porant le doigt ſur cette ouverture,
» on ſentit un corps étranger, noirâtre que l'on reconnut pour être
» du bois qui plongeoit dans l'eſtomac. On procéda à l'ouverture du
» bas-ventre, pour examiner les viſceres renfermés dans cette cavité.
» Au tact, on ſentit à travers les tuniques de l'eſtomac grand nom-
» bre de corps étrangers. M. *Fournier* jugeant la choſe digne d'atten-
» tion, ne pourſuivit pas plus loin ſes recherches, & fit avertir
» différentes perſonnes de l'art pour s'aſſembler l'après-midi, conti-
» nuer les recherches & conſtater un fait auſſi ſingulier.

» Le 11, après midi, l'ouverture fut faite par MM. *Fournier*,
» chirurgien ordinaire de la marine & demoſtrateur, & *Buret*,
» chirurgien ordinaire & vice-démonſtrateur, en préſence & ſous
» les yeux de M. *Teſtaniere*, commiſſaire de la marine ayant le
» département de l'Hopital ; de MM. *de Courcelle*, premier médecin
» ordinaire, *Voiſin*, chirugien aide-major, *Nicolas Laporte*, *Fabre*,
» chirurgiens ordinaires de la marine ; de pluſieurs officiers & d'une
» cinquantaine de ſeconds aides & éleves chirurgiens.

» Mais avant de procéder à cette ouverture, on obſerva que ce
» viſcere n'étoit pas dans ſa ſituation naturelle ; il s'étendoit depuis
» l'hypocondre gauche juſqu'au bas de la région iliaque du même
» côté, s'enfonçant dans le tiſſu cellulaire du péritoine : en le tou-
» chant, on ſentit qu'il renfermoit pluſieurs corps & ſeparés les uns
» des autres : ſa portion inférieure avoit contracté adhérence avec

» le tiſſu cellulaire, & on y découvrit une tache gangréneuſe de la » grandeur d'un petit écu. Cet eſtomac avoit 12 pouces de longueur » depuis ſon orifice ſupérieur juſqu'à cette tache gangréneuſe ; & » de là juſqu'à l'orifice du pilore, en remontant obliquement de » gauche à droite, 8 pouces, & de l'extrémité gauche à la droite » antérieurement, 4 pouces : les tuniques, à l'extérieur, ne parurent » avoir ſouffert aucune altération, non plus que les inteſtins qui » étoient dans leur ſituation naturelle, à l'exception de la portion » ſupérieure du duodénum, qui étoit un peu tiré en bas. Ayant » procédé à l'ouverture de ce viſcere, on découvrit & on en tira » les pieces rapportées ci-deſſous, toutes rangées dans le ſens de ſa » longueur..

*SAVOIR.*

» 1°. Une portion de cercle de barrique, de 19 pouces de lon- » gueur, ſur 1 pouce de largeur, s'étendant depuis la partie ſupé- » rieure de l'œſophage, vis-à-vis le corps de la premiere vertebre » dorſale, juſqu'au fond de l'eſtomac, ſe terminant au rebord » ſupérieur interne du petit baſſin où ſe trouvoit la tache gangréneuſe, » ſans ouverture ni épanchement.

» 2°. Un morceau de bâton de genet, long de 6 pouces & 6 » lignes de diametre.

» 3°. Un *Idem*, de 8 pouces de longueur, & 6 lignes de dia- » metre.

» 4°. Un *idem*, de 6 pouces de longueur & 6 lignes de diametre.

» 5°. Un *idem*, de 4 pouces de longueur & 6 lignes de diametre.

» 6°. Un *idem*, de 4 pouces de longueur & 6 lignes de diametre.

» 7°. Un morceau de bois de chêne, de 4 pouces 6 lignes de » longueur, ſur 1 pouce 3 lignes de largeur & 6 lignes d'épaiſſeur.

» 8°. Un *idem*, d'une figure à peu près triangulaire, de 4 pouces » 6 lignes de longueur & 6 lignes de ſurface.

» 9°. Un *idem*, de 4 pouces de longueur, ſur 6 lignes de lar- » geur & 4 lignes d'épaiſſeur.

» 10. Un *idem*, de figure triangulaire, de 4 pouces de longueur » & 6 lignes de largeur ſur ſes ſurfaces.

» 11°. Un *idem*, de 4 pouces 6 lignes de longueur & 6 lignes » d'épaiſſeur,

» 12°. Un *idem*, de 3 pouces 2 lignes de longueur & 6 lignes » d'épaiſſeur.

» 13°. Un *idem*, de 3 pouces de longueur, ſur 6 lignes de largeur & 4 lignes d'épaiſſeur.

» 14°. Un *idem*, d'une figure irréguliere, de 3 pouces de longueur & 6 lignes d'épaiſſeur.

» 15°. Un morceau de bois de ſapin, de 3 pouces 6 lignes de longueur, ſur 9 lignes d'épaiſſeur en quarré.

» 16°. Un *idem*, de 3 pouces 8 lignes de longueur, ſur 1 pouce de largeur & 5 lignes d'épaiſſeur.

» 17°. Un *idem*, de 2 pouces de longueur, ſur un pouce de largeur & 6 lignes d'épaiſſeur.

» 18°. Un *idem*, en forme de coin, de 2 pouces 6 lignes de longueur, ſur 1 pouce de largeur & 6 lignes d'épaiſſeur à un de ſes bouts.

» 19°. Un morceau de bois de bouleau, de figure cylindrique, de 4 pouces de longueur & 3 lignes d'épaiſſeur.

» 20°. Un *idem*, de 4 pouces 6 lignes de longueur, ſéparé dans ſa longueur, ſur 4 lignes de largeur.

» 21°. Un *idem*, de près de 5 pouces de longueur, ſur 4 lignes de largeur, pointu par un de ſes bouts.

» 22°. Un *idem*, de figure cylindrique, de 4 pouces de longueur, ſur 4 lignes d'épaiſſeur.

» 23°. Un *idem*, de 2 pouces 6 lignes de longueur, ſur 4 lignes d'épaiſſeur par un de ſes bouts.

» 24°. Un mourceau de cercle de barrique, de 5 pouces de longueur, ſur 1 pouce de largeur.

» 25°. Une portion d'écorce de cercle de barrique, de 3 pouces 6 lignes de longueur, ſur 1 pouce de largeur.

» 26°. un morceau de bois de chêne en forme de bouchon de bouteille, ayant 1 pouce de longueur & 9 lignes de diametre.

» 27°. Une cuiller de bois, rognée des deux côtés du cuilleron, longue de 5 pouces, & large à un de ſes bouts d'un pouce 6 lignes.

» 28°. Une cuiller d'etain, longue de 7 pouces, ayant le cuilleron plié des deux côtés.

» 29°. Un manche de cuiller, auſſi d'étain, long de 4 pouces 5 lignes.

» 30°. Un cuilleron de cuiller, auſſi d'étain, plié ſelon ſa longueur, ayant 2 pouces 2 lignes de long.

» 31°. Un autre cuilleron, auſſi d'étain, & plié dans le même ſens, ayant 2 pouces 10 lignes de longnueur.

» 32°. Un autre morceau d'étain qui paroît être le bec d'une cuiller, long d'un pouce, ſur 6 lignes de large dans ſon milieu.

» 33°. Trois portions de boucles d'étain, de figure irréguliere, » ſur leſquelles on remarque l'impreſſion des dents.

» 34°. Le tuyau d'un entonnoir de fer-blanc, ayant 3 pouces » 6 lignes de longueur, & 6 lignes de diametre à un de ſes bouts, » l'autre étant applati.

» 35°. Une autre portion de tuyau d'entonnoir, auſſi de fer-blanc, » de 2 pouces 6 de lignes de longueur & 6 lignes de diametre à un » de ſes bouts, l'autre étant irréguliérement applati.

» 36°. Un briquet, long de 2 pouces 6 lignes dans ſa longueur, » & de 2 lignes d'épaiſſeur, peſant une once & demie.

» 37°. Une pipe & une portion de ſon tuyau garni de ficelles, » le tout enſemble ayant 3 pouces de long.

» 38°. Un clou de demi-lice épointé, ayant 2 pouces de long.

» 39°. Un autre clou, mais très-pointu, ayant 1 pouce 9 lignes. » de long.

» 40. Un couteau pliant à manche de bois; il étoit fermé, ayant, » ſans être ouvert, 3 pouces 9 lignes de longueur, un pouce de » largeur, y compris la lame.

» 41°. Deux portions de verre de vître, dont le plus grand a » 1 pouce 4 lignes de longueur, ſur plus de 6 lignes de largeur, » & à pluſieurs angles; l'autre portion a près d'un pouce de longueur » & 3 lignes de largeur.

» 42°. Cinq noyaux de pruneaux.

» 43°. Une petite portion de corne.

» 44°. Un morceau d'empeigne de ſoulier, ayant 3 pouces de » long, ſur 1 pouce 6 lignes de large.

» 45°. Un autre morceau de cuir de 6 lignes de long, ſur 4 lignes » de large.

» Tous ces articles, au nombre de 52 pieces, ont donné une livre » 10 onces & demie, poids de marc, les meſures ont été priſes » avec un pied-de-Roi

## OBSERVATIONS.

» Il eſt à obſerver qu'on n'a trouvé dans l'eſtomac aucune léſion ni » inflammation, excepté à l'endroit gangréné, où il n'y avoit ni » ouverture, ni épanchement; les rides étoient ſeulement recou-

» vertes d'un ſang vermeil, & les vaiſſeaux rampans, dans l'épaiſſeur » des tuniques, étoient variqueux ; il n'y avoit non plus d'autres » léſions à l'œſophage, que la déchirure faite en ſoulevant le globe » gauche du poumon. Son diametre étoit ſeulement un peu aug- » menté & ſes tuniques ont paru plus épaiſſes. On a obſervé in- » térieurement quelques légeres veſtiges d'éroſion : la cavité du pha- » rinx étoit élargie, & la luette réduite au quart de ſa grandeur or- » dinaire. Le tranchant des dents inciſives, les pointes des canines, » & les inégalités des molaires étoient uſées ; les parties contenues » dans le crâne étoient dans l'état ordinaire ; les inteſtins grêles » n'étoient point altérés ; ils étoient ſeulement un peu déjettés vers » la droite. La rate étoit à peu près dans ſa ſituation naturelle : ſa » couleur paroiſſoit un peu altérée & ſon volume diminué aſſez con- » ſidérablement ; le foie a été trouvé ſain, mais moins volumineux : » la véſicule du fiel n'avoit d'extraordinaire qu'un petit étrangle- » ment dans ſa portion moyenne ; les canaux biliaires conſervoient » leur couleur, leur longueur, & leur groſſeur ordinaires ; la ſurface » interne de l'eſtomac, de l'œſophage, & des inteſtins étoit enduite » d'une couleur noirâtre ſemblable à de la lie de vin : les morceaux de » bois renfermés dans l'eſtomac étoient auſſi imprégnés de la même » couleur, & quoiqu'ils aient été lavés pluſieurs fois, ils ont conſervé » cette couleur & une odeur fétide qu'ils n'ont pas perdue par l'exſic- » cation.

N'ayant pu tirer aucun éclairciſſement du malade pendant ſa ma- » ladie, attendu ſon état d'imbécillité, & qu'il ne répondoit point aux » queſtions que lui faiſoient les médecins, ou qu'il ne faiſoit que des » réponſes inconſéquentes & abſurdes, ſans jamais avoir donné aucun » indice qui pût faire deviner ce qui étoit renfermé dans ſon eſtomac, » la ſingularité de l'événement nous a engagés à faire des informations » ſur ſa vie paſſée, & voici ce qui nous a été rapporté.

» Des ſoldats de la marine, qui l'ont connu lorſqu'il ſervoit dans » l'artillerie, ont rapporté que dès-lors cet homme avoit des aliéna- » tions d'eſprit, qu'il étoit d'un appétit vorace & ne mangeoit que » par fantaiſie. Ayant été congédié par réforme, il retourna à *Nantes*, » lieu de ſa naiſſance, où il fit le métier de porte-faix & fut enſuite » condamné aux galeres par ſentence du préſidial, du 18 juin 1773, » pour raiſon de vie errante, vagabonde & de vol. Des forçats qui » ont été ſes compagnons dans les priſons de *Nantes* & de *Rennes*, » juſqu'au départ de la chaîne en 1774, ont rapporté que, dans ces » priſons, ils l'avoient ſouvent vu manger de la chaux & du plâtre » avec ſa ſoupe & avaler de petits morceaux de bois ; que, dans le » voyage de *Rennes* à *Breſt*, il n'avoit ceſſé de manger de la terre. Les » Forçats du même banc au bagne ont confirmé que cet homme étoit

» d'un appétit vorace, qu'il avoit une paſſion déſordonnée pour le » tabac en poudre; ce qu'il l'obligeoit à vendre une partie de ſon pain » pour en avoir, & qu'il mangeoit tout ce qu'il rencontroit dans » les ordures le long de ſon banc, comme tronçons de choux cruds, » boutons de guêtres, rognures de cuir, & qu'il grattoit ſouvent la » chaux des murailles qu'il mettoit & mangeoit avec ſes autres ali- » mens. D'autres ont aſſuré l'avoir vu pluſieurs fois avaler des mor- » ceaux de bois de différentes groſſeurs & longueurs, ramaſſés dans » les ordures & balayures; que deux jours avant d'aller à l'hôpital, il » en avala deux très-conſidérables; il crachoit ſouvent & chantoit » continuellement comme quelqu'un qui a l'eſprit aliéné; que huit » jours auparavant il vomiſſoit du ſang; qu'il reſſentoit des douleurs » d'entrailles, & que ſouvent il introduiſoit la main toute entiere » dans le goſier. Il alloit tous les jours aux commodités, & ſes camarades » prétendent que c'eſt-là où il avaloit tous les corps étrangers, afin » qu'on ne le vît point. »

« NOUS premier médecin, médecin ordinaire, & chirurgien » aide-major & ordinaire de la marine, certifions avoir aſſiſté à » l'ouverture du cadavre du *Forçat* ci-deſſus dénommé, & que nous » y avons vu & touché toutes les pieces ci-deſſus énoncées, que nous » avons meſurées & examinées avec attention les unes après les » autres; atteſtons en outre que, ſoit par l'inſpection des pieces, » ſoit par le déplacement de l'eſtomac & par l'adhérence que ce viſ- » cere avoit contracté au rebord ſupérieur du petit baſſin & par les » autres circonſtances mentionnées ci-deſſus, on ne peut ſoupçonner » que cette multitude de différentes pieces y ait été introduite depuis » la mort du ſujet, & qu'elles doivent y avoir ſéjourné depuis un » aſſez long eſpace de temps. En foi de quoi nous avons ſigné le » préſent à *Breſt*, le 11 octobre 1774 : ainſi ſigné ſur l'original. De » *Courcelles*, premier médecin, *Fournier*, médecin, *Voiſin*, aide- » major, *Fournier*, démonſtrateur, *Duret*, vice-démonſtrateur, » *Nicolas*, *Laporte*, *Fabre*, chirurgiens ordinaires, *Teſſanniere*; & vu » *Marchais*. »

Afin de rendre ce Mémoire plus complet & plus intéreſſant, il ne ſera pas inutile, je penſe, de rapprocher pluſieurs faits analogues.

On conſerve à l'académie de *Leyde* le portrait d'un payſan pruſſien qui avala un couteau long de quatorze pouces, & qui vécut encore huit ans, après que le couteau eut été tiré de ſon eſtomac par inciſion. (*Délices de Leyde*, page 87.

Le premier juillet 1720, une payſanne pruſſienne, âgée d'environ 47 ans, ayant voulu ſe ſoulager d'un mal d'eſtomac eſſaya de ſe faire vomir, en s'introduiſant dans la gorge le manche d'un couteau, long

de ſept pouces qui, malheureuſement lui échappa. Trois jours s'étant paſſés ſans douleur, elle commença à en éprouver au quatrieme vers le nombril, & bientôt elle ſentit la pointe du couteau au coté gauche. Le mal empira juſqu'au 10, que ſon mari la conduiſit à *Raſſenlourg*, où elle fut confiée à un chirurgien habile, & à M. *Hubner* qui, après avoir fait appliquer des emplâtres émolliens ſur la partie affligée, fit une inciſion, par laquelle on tira doucement le couteau avec des pinces. Après l'opération, on recouſit l'inciſion & l'on y mit un appareil. Le couteau avoit percé l'eſtomac pour ſe faire un paſſage. On preſcrivit à la malade un régime tres-exact, qui fut couronné d'un ſi heureux ſuccès, que le 24 juillet elle repartit pour ſon village, & que M. *Hubner* étant allé la voir, le 2 aout, la trouva portant deux ſeaux d'eau. (*Actes littéraires de Suede*, 1720. *Mercure de France*, février 1728, page 320. *Obſervations curieuſes ſur toutes les parties de la Phyſique*, dont le premier volume fut compilé par le pere *Bougeant*, & les deux ſuivans, par le pere *Grozellier*; Paris, 1730, *in*-12, tome 3, page, 382, 385).

« Il y a quelques années qu'il exiſtoit dans nos environs un mangeur » ſi vorace, ſi inſatiable que, faute de pouvoir ſe procurer la quantité » d'alimens néceſſaire pour vivre, il ſe chargeoit l'eſtomac de plâtre, » de cailloux, de ſable, &c. ce qui ne l'empêcheit pas cependant » de ſe très-bien porter. On vient de découvrir le même phénomene » dans une poule qui s'eſt trouvée très-graſſe après avoir été tuée, » & qu'on a toujours vue auſſi gaie & auſſi-bien portante que toutes » les autres poules de la même maiſon.

» L'eſtomac de cette poule étoit rempli de boutons de métal, de » morceaux de verre, de pieces de monnoie, & d'autres choſes » ſemblables. Il étoit percé de toutes parts d'une infinité d'épingles, » ce qui lui donnoit au dehors la forme d'un petit hériſſon. Ce fait » ſingulier pourroit fournir matiere à des recherches phyſiques. (*Ga-* » *zette d'Agriculture* 1778, n°. 29, page 226. De *Francfort*, le 23 » mars 1778). »

Un vigneron près de *Paris*, nommé *Yveux*, mangeoit des crapauds & avaloit du fer. (*Joannis Linder*, *de venenis in genere & ſpecie exercitatio. Mem. de Trévoux.* Mai 1713, page 907).

On montroit à *Avignon*, en 1760, un *Litophage*, ſur lequel le pere *Paulian* donne des details très-curieux dans ſon *Dictionnaire de Phyſique*, au mot *digeſtion.*

A tous ces faits j'en ajouterai un aſſez ſingulier, & qui prouve juſqu'à quel point l'amour des ſciences peut être porté dans certains hommes. Le célebre *Vaillant*, ſi habile dans la ſcience numiſmatique, qu'on diſoit de lui, qu'il liſoit auſſi facilement la légende des plus anciennes médailles, *qu'un Manceau lit un exploit*, fut pris par

un corſaire, comme il alloit de *Marſeille* à *Rome*, & conduit à *Alger*, où il obtint, au bout de 4 mois, la liberté de paſſer en *France*, pour ſolliciter ſa rançon. S'étant embarqué ſur une frégate, celle-ci fut attaquée par un corſaire de *Tunis*. A la vue de ce nouveau malheur, notre Antiquaire, afin de ne pas tout perdre, comme la premiere fois, avala une quinzaine de médailles d'or qu'il avoit ſur lui; & après avoir failli périr pluſieurs fois, il ſe ſauva avec l'eſquif. La nature ne tarda pas à lui rendre le dépôt qu'il lui avoit confié. (*Dict. hiſt.*)

Nous avons divers exemples d'avoine & autres grains germés dans l'eſtomac. (Voyez *Recueil de Traités de Phyſique*, par M. *Deſlandes*, tome 1, page 31, & le *Journal de Médecine*, juillet 1762).

Ceux qui voudront voir beaucoup de faits ſemblables, n'auront qu'à conſulter un Mémoire du célebre M. *Morand*, dans ceux de *l'académie royale de chirurgie, ſur les corps étrangers trouvés dans l'eſtomac.*

# *RÉFLEXIONS*

## Sur le Mémoire de M. l'Abbé FONTANA, où il s'agit de la nature de l'acide des Fourmis;

*Par M. DEYEUX, Apothicaire de Paris.*

L'ODEUR vive & pénétrante dont on ſe ſent frappé lorſqu'on approche d'une fourmilliere; le changement de couleur qu'éprouvent les teintures de tourneſol & de violette lorſqu'on les expoſe à la vapeur qui s'en éleve; le nuage blanc qui ſe manifeſte lorſqu'on met cette vapeur en contact avec celle de l'alcali volatil; la facilité qu'a le fer de s'y rouiller, &c. &c., étoient des raiſons qui autrefois avoient paru ſuffiſantes aux chymiſtes pour conclure que les fourmis laiſſoient exhaler un acide d'une façon toute particuliere. Mais aujourd'hui tout eſt changé: depuis que le ſyſtême de l'air fixe eſt devenu le ſyſtême à la mode, preſque toutes nos connoiſſances anciennes ſont renverſées. Les choſes qui paroiſſoient les mieux démontrées, ne ſont plus que des erreurs, & par-tout où l'air fixe ne joue point un rôle, il n'y a plus de vérité. Les expériences ſans nombre & les plus ſingulieres que l'on fait journellement avec ce principe nouveau; les phénomenes ſurprenans qu'on opere toutes les fois qu'on le combine avec tel ou tel corps, ont dû, je l'avoue, faire naître cette eſpece de fermentation qui, depuis quelque temps, ſemble

ſemble bouleverſer tous les eſprits : mais n'a-t-on pas été trop loin ? & à force de vouloir tout rapporter à ce principe, n'eſt-il pas à craindre qu'on ne nuiſe au progrès d'une ſcience qui a plus beſoin de faits que de théorie ?

Je laiſſe aux chymiſtes qui ſont ſans préjugés, à répondre à ces queſtions ; je me contente ſeulement d'élever quelques doutes ſur les conſéquences que M. l'abbé Fontana a tirées des expériences qu'il a faites ſur l'acide des fourmis.

En liſant avec attention la premiere partie du Mémoire de M. l'abbé Fontana, j'ai cru d'abord remarquer que les fourmis qu'il a ſoumiſes à l'expérience, ou n'étoient pas de l'eſpece de celles dont ont parlé les chymiſtes, & ſur-tout M. Margraff, ou que lorſqu'il les a employées, elles étoient beaucoup moins vives, moins actives, & par conſéquent, dans un état différent de celui où elles ſont ordinairement lorſqu'elles vivent raſſemblées dans les fourmillieres. Ce qui me porte à faire cette remarque, c'eſt l'odeur vineuſe & nauſéabonde que M. l'abbé Fontana dit qu'elles exhaloient dans la bouteille où il les conſervoit. Cette odeur aſſurément ne reſſemble pas à celle dont on eſt frappé lorſqu'on s'approche d'une fourmiliere ; car alors la vapeur qui s'en exhale, a une analogie parfaite avec celle du vinaigre radical le plus fort & le plus concentré. Il s'en faut bien que cette vapeur ſoit particuliere à la fourmilliere entiere, elle appartient à chaque individu ; & pour s'en convaincre, il ſuffit de porter ſous le nez une groſſe fourmi noire de l'eſpece de celles qu'on trouve dans les bois, & bientôt on eſt frappé d'une odeur ſenſiblement acéteuſe. Cette expérience, que j'ai répétée bien des fois, m'a mis dans le cas d'éprouver, ſans le vouloir, la piquure de ces inſectes qui, quoiqu'on en diſe, eſt très-douloureuſe dans les premiers inſtans. J'ai remarqué auſſi très-bien la liqueur tranſparente que ces animaux lancent à l'inſtant qu'ils piquent. Cette liqueur eſt manifeſtement acide au goût ; elle occaſionne ſur les endroits les plus ſenſibles de la peau, une chaleur qui bientôt eſt ſuivie d'un ſentiment de douleur qu'on fait ceſſer promptement en eſſuyant cette liqueur, ou en l'étendant avec de l'eau. M. l'abbé Fontana aſſure n'avoir jamais pu parvenir à ſe faire piquer ; il n'a point obſervé non plus la liqueur dont je viens de parler : ce défaut de ſuccès ne ſemble-t-il point annoncer que ces fourmis n'étoient pas de l'eſpece de celles qu'il auroit dû choiſir ?

Les fourmis, pour être renfermées dans un vaiſſeau, ne perdent pas pour cela de leur odeur, au contraire, il ſemble qu'elle devient plus active. J'ai débouché une cucurbite dans laquelle on conſervoit des fourmis depuis environ 36 heures : j'obſervai que l'odeur qui s'en exhala fut ſi pénétrante, que je ne pus la reſpirer plus de

3 ou 4 secondes, sans éprouver sur le visage un picotement considérable. Cet accident, qui est sans conséquence, parce qu'ordinairement on l'évite dès qu'on est averti par la premiere impression qu'il cause, deviendroit, sinon mortel, au moins très-dangereux, si l'on avoit la témérité de s'y exposer long-temps. Aussi, l'observation rapportée par M. Roux, qui fit périr une grenouille en l'exposant sur une fourmilliere, loin d'être surprenante, me paroît très-naturelle, & je conçois aussi très-bien que le particulier dont il est question dans le Mémoire de M. l'abbé Fontana, qui faillit perdre la vie pour s'être trop approché d'une fourmilliere, & levé une cloche dont il l'avoit recouverte; je conçois, dis-je, très-bien que la chose a dû être ainsi, & qu'elle arrivera de même toutes les fois qu'on s'exposera, sans précautions, à respirer une vapeur qui devient d'autant plus active, qu'elle est plus concentrée. Si donc la grenouille & l'oiseau qui ont été exposés par M. l'abbé Fontana à la vapeur des fourmis qu'il conservoit dans une bouteille, n'ont point éprouvé d'accidens, c'est que cette vapeur étoit ou trop foible, ou en trop petite quantité. Au reste, cette expérience vaut bien la peine d'être répétée en grand sur une fourmilliere, & personne ne peut mieux que M. l'abbé Fontana, apporter toutes les précautions nécessaires pour en assurer le succès, si elle en est susceptible. J'observerai seulement que le temps de l'année, & peut-être de la journée, n'est pas indifférent pour faire cette expérience; car il est déjà constaté que les fourmis n'exhalent pas toujours une égale quantité d'odeur acéteuse, & l'on a remarqué assez généralement que lorsqu'on les tourmentoit, la quantité en étoit plus considérable.

Malgré le peu d'énergie de l'émanation des fourmis sur lesquelles M. l'abbé Fontana a opéré, émanation, qui, comme je l'ai fait observer, n'est pas comparable à celle qui environne ordinairement une fourmilliere, il ne peut s'empêcher d'y reconnoître un acide; mais, se demande-t-il à lui-même, cet acide est-il une émanation particuliere du corps de ces insectes, ou est-ce seulement l'air qui a servi à leur respiration qui, comme celui de tous les animaux, rougit la teinture du tournesol? Pour savoir à quoi s'en tenir, il a, d'une part, rempli d'émanation de fourmis un tube de verre qu'il avoit auparavant mouillé intérieurement d'alcali fixe; d'une autre part, il a de même rempli d'air qu'il avoit expiré, un tube qu'il avoit aussi mouillé d'alcali fixe : après avoir laissé ces deux vaisseaux en expérience pendant quelque temps, il a remarqué dans les deux tubes une très-petite quantité de cristaux salins. Mais il observe que cette quantité étoit moindre dans le tube qui contenoit l'air qu'il avoit expiré, que dans celui qui contenoit l'émanation des fourmis. D'après cette expérience, & d'autres qui lui sont analogues,

il conclut ainſi : *Donc l'acide qui ſe trouve dans l'air reſpiré par les fourmis, eſt l'air fixe même de la reſpiration de ces inſectes ; & l'expérience continuelle*, ajoute-t-il, *ne démontre pas en effet d'autre acide extérieur, ni d'autre émanation acide ſous forme d'air.*

Cette conſéquence & l'expérience qui la précede, méritent bien d'être diſcutées.

D'abord, il paroît que M. l'abbé Fontana n'a jugé de la quantité de l'acide exiſtant dans l'émanation des fourmis, que par la quantité de celle qui s'eſt criſtalliſée dans ſon tube : mais certainement cette maniere de calculer n'eſt pas exacte ; car il eſt poſſible que tout l'acide, exiſtant dans l'émanation des fourmis, contenue dans le tube, ait été ſaturé, ſans pour cela qu'il ſe ſoit manifeſté de ſel criſtalliſé aux parois du tube. En effet, ne peut-on pas ſuppoſer, avec juſte raiſon, que l'acide des fourmis qui s'eſt trouvé dans l'émanation ſoumiſe à l'expérience, acide qui, comme je l'ai déjà obſervé, a beaucoup de reſſemblance avec l'acide du vinaigre, ſe ſera combiné avec l'alcali fixe qu'il aura rencontré, & aura formé avec lui un ſel neutre déliqueſcent analogue à la terre foliée. Si les choſes ſe ſont paſſées ainſi, comme tout porte à le croire, il n'eſt pas étonnant que, quoiqu'il y ait eu beaucoup d'acide dans l'émanation ſoumiſe à l'expérience, il ne ſe ſoit pas criſtalliſé de ſel (1).

Que conclure donc de l'expérience de M. l'abbé Fontana ? C'eſt que la petite quantité du ſel qui s'eſt criſtalliſée dans ſon vaiſſeau, eſt due, j'y conſens volontiers, à l'air fixe ou à l'acide de cet air qui ſe trouve preſque par-tout ; mais je ne crois pas qu'elle puiſſe être admiſe pour faire juger de la quantité & de la qualité de l'autre eſpece d'acide qui exiſte dans l'émanation des fourmis.

En ſecond lieu, que M. l'abbé Fontana prétend qu'on n'a pas démontré dans les fourmis un acide extérieur. Cependant, une expérience bien ſimple ſemble prouver le contraire. Car toutes les fois qu'on met digérer dans de l'eau, des fourmis, cette eau devient bientôt aigrelette ; elle rougit le ſirop violat, & fait effervеſcence avec les alcalis. Que faut-il davantage pour caractériſer la préſence d'un acide ? & ſi l'on nie que cet acide appartienne à l'extérieur des fourmis, j'avoue que je ne conçois pas d'où il pourroit tirer ſon

1) Quelqu'un à qui j'ai communiqué mes réflexions, m'a fait obſerver qu'il ſe pourroit bien qu'une partie de l'air fixe qui a formé le ſel criſtalliſé dans le tube de M. l'abbé Fontana, eût été dégagé de l'alcali fixe dans l'inſtant même que l'acide qui ſe trouve naturellement dans l'émanation des fourmis, s'eſt combiné avec cet alcali ; ſi cela étoit, la quantité d'air qu'on pourroit ſuppoſer dans l'émanation des fourmis, ſeroit bien petite.

origine. Mais s'il existe réellement dans l'émanation des fourmis un acide développé, pourquoi ne le regarderions-nous pas comme la principale cause des accidens qu'éprouvent ceux qui s'exposent imprudemment à cette émanation, plutôt que de les attribuer à ces exhalaisons qui, comme M. l'abbé Fontana est forcé d'en convenir, sont encore inconnues aux physiciens.

Quoique M. l'abbé Fontana paroisse douter, dans la premiere Partie de son Mémoire, de l'existence d'un acide particulier & extérieur dans l'émanation des fourmis, cependant il ne peut s'empêcher de convenir dans la seconde Partie, que ces insectes contiennent intérieurement un acide. Et en effet, il est parvenu à l'obtenir de deux manieres; d'abord par la distillation avec l'eau, & ensuite par la simple pression: mais toujours préoccupé de son opinion, il s'attache à prouver que cet acide n'est précisément dû qu'à l'air fixe qu'il contient. A cet effet, il sature des alcalis avec les acides des fourmis retirés & par la distillation & par la pression. Les deux sels neutres qu'il obtient, soumis à l'expérience dans un appareil chymico-pneumatique, lui donnent pour tout résultat une très-grande quantité d'air fixe, avec cette différence cependant, que le sel neutre formé avec l'acide que lui avoit fourni la pression, lui donne un peu d'air inflammable mêlé avec l'air fixe. De ces expériences il conclut que l'acide des fourmis n'est autre chose que de l'air fixe, semblable à celui qu'on retire des autres corps.

Si cette conséquence doit être admise, il faudra aussi que M. Fontana convienne que l'acide du vinaigre n'est autre chose que l'acide de l'air fixe; car, suivant les expériences de M. Mitouard, consignées dans un Mémoire sur la terre foliée, lu à l'académie des sciences, l'acide du vinaigre qui constitue la terre foliée, exposé à un certain degré de chaleur, se décompose & se réduit pour la plus grande partie en air fixe: dira-t-on d'après cela, que le vinaigre ne doit son acidité qu'à de l'air fixe? Non, sans doute, jamais chymiste ne tiendra un pareil langage.

Que l'air fixe fasse la base de certains acides, cela n'est pas impossible à croire; que l'on nous dise encore que c'est cet air qui, diversement combiné, soit avec le phlogistique, soit avec un autre principe quelconque, forme les acides nitreux, marin & vitriolique, la chose paroîtra probable; mais qu'on veuille nous persuader qu'une émanation, telle que celle des fourmis qui rougit le sirop de violette, fait effervescence avec les alcalis, & forme avec eux des sels neutres d'une nature particuliere, &c., ne contient pas d'autre acide que celui de l'air fixe, c'est ce qu'on persuadera difficilement à quiconque se donnera la peine de réfléchir un instant.

Enfin, ne pourrions-nous pas répéter ici ce qui a déjà été dit tant

de fois? C'eſt qu'il eſt difficile de juger de la compoſition d'un corps d'après les réſultats qu'on obtient lorſque, pour l'analyſer on ſe ſert du feu. Et n'en ſeroit-il pas de l'air fixe, que M. l'abbé Fontana a obtenu dans ſes expériences, comme de l'huile, de l'alcali fixe & de l'alcali volatil que nous obtenons tous les jours lorſque nous diſtillons à feu nud, ſoit une ſubſtance végétale, ſoit une ſubſtance animale : de même qu'il ſeroit abſurde de dire que ces différens produits exiſtoient comme tels dans la compoſition du corps qu'on a diſtillé; de même auſſi l'eſt-il peut-être de croire que l'air fixe qui s'eſt manifeſté lors de la décompoſition de l'acide des fourmis, exiſtoit tout formé dans cet acide.

Quoi qu'il en ſoit, l'acide des fourmis me paroît devoir être regardé comme un acide *ſui generis*, qui, en apparence, a quelque analogie avec l'acide du vinaigre, mais qui certainement doit avoir des propriétés qui lui ſont particulieres. La difficulté qu'on éprouve pour le recueillir en aſſez grande quantité, eſt ſans doute la cauſe qui juſqu'ici a empêché les chymiſtes de le ſoumettre à toutes les expériences qu'on auroit pu tenter pour connoître ſa nature & conſtater ſes propriétés.

Depuis la publication du Mémoire ſur lequel je viens de me permettre quelques réfléxions, M. l'abbé Fontana a fait paroître, dans le dernier Journal de Phyſique, un ſupplément qui contient des expériences nouvelles, dont les réſultats ne ſont pas tout-à-fait conformes à ceux qu'il avoit d'abord obtenus. D'où je conclus que les fourmis ſur leſquelles il a opéré en dernier lieu, étoient ou différentes des premieres, ou au moins, qu'il a ſaiſi un inſtant plus favorable pour examiner l'acide de ces inſectes. Et en effet, je vois que l'oiſeau & la grenouille qu'il a expoſés de nouveau à la vapeur d'une fourmilliere, ont éprouvé un mal-aiſe qu'il n'avoit point apperçu dans ces animaux lors des premieres expériences. Je vois auſſi que M. Fontana a reconnu cette liqueur acide que les fourmis laiſſent découler lorſqu'elles piquent, liqueur dont auparavant l'exiſtence lui avoit paru douteuſe, malgré le témoignage de pluſieurs obſervateurs, &c.

Mais une choſe qui m'a beaucoup ſurpris en liſant ce ſupplément, a été d'apprendre que le papier teint de ſuc de raves, n'étoit pas devenu rouge lorſqu'on l'avoit expoſé ſur une fourmilliere. M. l'abbé Fontana avoit cependant obſervé le contraire dans ſes précédentes expériences. Pluſieurs chymiſtes l'avoient obſervé avant lui, & je pourrois ajouter avoir auſſi remarqué ce changement d'une maniere très-ſenſible. D'où peut venir cette différence entre la premiere expérience de M. Fontana & la ſeconde? C'eſt ce que je ne chercherai pas à deviner. Voyons ſeulement les expériences qui ont quelque rapport avec l'acide

des fourmis : je m'arrête en conséquence à la vingt-unieme, & je vois que l'alcali fixe fluor, versé sur 200 grains de fourmis, a fait naître une effervescence sensible.

Je demande actuellement d'où peut venir cette effervescence? En admettant le système de M. l'abbé Fontana, elle a été produite, sans doute, par la combinaison de l'alcali fixe avec l'acide de l'air fixe que les fourmis fourniſſent. Mais comment se peut-il que cet acide produise ici une effervescence, tandis que lorsque je combine tout simplement de l'air fixe, tiré d'une substance quelconque, avec un alcali, la combinaison se fait toujours sans effervescence? Dira-t-on que l'acide de l'air fixe des fourmis, étant plus concentré qu'il ne l'est ordinairement lorsqu'on le retire des autres corps, doit rendre sensible un mouvement qui n'est point apparent lorsque cet acide est trop étendu? A cette objection, je répondrai que cette concentration que l'on suppose, n'est pas aussi considérable qu'on l'annonce : on en peut juger aisément par la diminution peu remarquable que la liqueur qui contenoit cet acide, a éprouvée lorsquelle a été exposée à l'air libre. *Au bout de quarante heures*, dit M. l'abbé Fontana, *elle n'étoit pas encore évaporée, & ne paroiſſoit pas diminuée ſenſiblement. Dans cet état cependant elle n'étoit plus acide.* Mais si cette liqueur n'étoit pas diminuée sensiblement au bout de quarante heures, la quantité de l'acide qui s'est évaporé étoit donc bien petite? car si elle eût été considérable; la liqueur, en cessant d'être acide, auroit beaucoup diminué de volume.

Disons le mot : l'effervescence obtenue lorsqu'on présente de l'alcali fixe à la liqueur acide des fourmis, indique que cet acide n'est pas le même que celui de l'air fixe, qui, dans tel état qu'on le suppose, se combine toujours avec les alcalis qui ont de l'affinité avec lui sans la moindre effervescence, & forme avec eux des sels neutres qui attirent peu l'humidité de l'air, tandis que l'acide des fourmis fait toujours effervescence avec les alcalis qu'on lui présente, & ne forme jamais que des sels déliquescens.

La vingt-deuxieme expérience de M. l'abbé Fontana, annonce qu'ayant évaporé (jusqu'à siccité, sans doute) l'eau qui contenoit l'acide des fourmis qu'il venoit de combiner avec de l'alcali, il avoit obtenu un sel qui, soumis à l'appareil chymico-pneumatique, lui avoit fourni de l'air fixe & de l'air inflammable; d'où il conclut qu'il est démontré que l'acide jetté par les fourmis, est de l'acide de l'air fixe.

Pour réfuter cette conséquence, je répéterai ce que j'ai déjà dit plus haut. Le feu que M. l'abbé Fontana a employé pour son expérience, est un agent destructeur qui a décomposé l'acide qui neutralisoit l'alcali. Qu'est-il arrivé alors? Au lieu d'avoir cet acide pur & libre,

tel qu'il l'eſpéroit, il ne lui eſt reſté que les débris de ce même acide; réſultats toujours infideles & d'après leſquels on ne peut plus rien établir de poſitif.

# DESCRIPTION

## D'une grande Aurore Boréale;

*Par M. BERTHOLON, Prêtre de la Miſſion de Saint-Lazare, des Académies des Sciences de Montpellier, de Beziers, de Lyon, de Marſeille, de Dijon, de Niſmes, de Toulouſe & de Bordeaux.*

IL n'y a que quelques jours (1) que nous fûmes tous témoins du plus magnifique ſpectacle que les cieux puiſſent jamais étaler aux regards des foibles mortels. Cette pompe céleſte, cet appareil de magnificence ne fit qu'exciter notre curioſité en nous pénétrant d'admiration; mais le peuple, ſur-tout celui de nos campagnes, fut ſaiſi d'étonnement & d'effroi; il craignit, comme nos bons aïeux, que ce ne fuſſent des préſages ſiniſtres, & des avant-coureurs d'événemens funeſtes: graces aux lumieres de la philoſophie, ces honteux préjugés, enfans de la crainte & de la puſillanimité, ont preſque diſparu dans les villes & n'ont trouvé à ſe réfugier que dans nos campagnes, aſiles ordinaires de l'ignorance & du bonheur.

L'aurore boréale qui parut le 3 de décembre, environ ſur les 6 heures du ſoir, eſt une des plus belles qu'on ait vue depuis long-temps. De grandes taches rouges répandues ſur différentes plages du ciel, vers l'orient, ſur-tout du côté du nord & du couchant, furent le prélude de la ſcene brillante qui ſe préparoit, & ce ſpectacle étoit ſi éclatant, ſi varié, & occupoit une ſi grande partie du ciel, qu'on ne ſavoit de quel côté porter la vue.

A quelques degrés de hauteur au deſſus de l'horizon, on apperçut à différentes diſtances des nuages noirs & obſcurs d'une étendue plus

(1) Huit jours après l'apparition de ce phénomene, l'auteur lut un Mémoire ſur ce ſujet, dans une ſéance académique; on en a tiré la deſcription ſuivante, & dans quelque temps, on donnera la nouvelle théorie qui forme la ſeconde Partie de cette Diſſertation.

ou moins grande. Une de ces nuées, ou plutôt l'apparence d'un nuage d'un plus grand volume que les autres, étoit directement au nord, beaucoup au dessous de l'étoile polaire; son amplitude augmenta, & elle prit ensuite la figure d'un segment obscur, de forme plutôt elliptique, que circulaire. Un arc concentrique, semblable à un limbe blanc ou à une petite bande d'une lumiere blanche, surmontoit ce segment noir, dont les bords, étant par conséquent plus éclairés que le milieu, paroissoient représenter, selon le langage des anciens, un gouffre ou l'entrée d'une caverne; vraie illusion optique qui est un effet de la dégradation de la lumiere.

La lumiere de cet arc parut assez uniforme pendant quelque temps, ensuite elle éprouva quelques variations & des irrégularités dans sa circonférence; l'arc devint du côté de l'est seulement, crénelé en certains endroits, c'est-à-dire, que sa lumiere interrompue par des intervalles obscurs de la couleur du segment & qui n'étoient point placés symétriquement. Cet arc lumineux parut d'abord à environ 15 degrés, ensuite il s'éleva à 25 & même après à 35 degrés au moins; son amplitude augmenta proportionnellement depuis 45 degrés à peu près, jusqu'à 75, & ensuite à 115 degrés.

Des colonnes lumineuses, des rayons brillans, des jets & des faisceaux de lumiere sembloient partir de différens points de la circonférence de cet arc lumineux; un petit nombre paroissoient naître du sein même du segment obscur, & la plupart s'élançoient de divers endroits au dessus de l'arc lumineux. Ils s'étendoient tous plus ou moins à une très-grande hauteur; il y en avoit aussi un grand nombre qui naissoient de divers points de l'horizon depuis l'orient jusqu'à l'occident, des deux côtés de l'arc lumineux; & leur direction me parut toujours inclinée à l'horizon. J'en vis qui passoient près des constellations des Hyades, des Pleyades, du Belier; d'autres, par Ericton, Persée, Cassiopée; par Hercule & la tête du Dragon; par l'Aigle & le Cygne. Une partie de cet appareil de lumiere étoit projettée sur cinq grandes taches ou bandes irrégulieres d'une très-grande amplitude, plus longues que larges, qui étoient dans toute leur étendue d'un rouge de sang très-vif & fort éclatant & dont la direction étoit encore oblique à l'horizon. Trois de ces cinq taches étoient entre le nord & l'oueſt, & les deux autres vers l'est; c'est ce qui faisoit paroître plus vers l'occident que vers l'orient tout l'ensemble de ce phénomene; d'ailleurs, le centre du segment obscur & de l'arc lumineux n'étoit pas directement au nord, il déclinoit un peu vers l'occident d'été.

Les colonnes & les jets de lumiere, les rayons & les faisceaux lumineux, qui s'élançoient de divers points de l'horizon dans les limites déjà assignées, ou des taches rouges & de l'arc lumineux qui circonscrivoit

circonſcrivoit le ſegment obſcur, étoient de diverſes grandeurs & d'un éclat différent. Quelques-unes de ces colonnes & de ces rayons de lumiere paroiſſoient ſe réunir aux environs du zénith, & même paſſer ce point. Pour m'en aſſurer, je plantai perpendiculairement dans la terre un piquet le long duquel je regardai, afin de me mettre en garde contre les erreurs de la vue & contre les illuſions optiques: alors je vis certainement quelques colonnes prolongées en-deçà du zénith & d'autres au-delà. De ce concours mutuel des colonnes & des rayons lumineux réſultoit une apparence de coupole ou de pavillon qui n'étoit pas complette du côté du ſud.

Il ne faut pas croire que ces différentes colonnes qui, des environs de l'horizon, paroiſſoient s'élever & ſe réunir à l'endroit le plus haut du ciel, fuſſent ainſi prolongées ſans aucune interruption dans leur longueur & dans leur largeur; il y avoit, au contraire, tant de diſcontinuité, qu'on auroit pris la plus grande partie, moins pour des portions d'un même tout, que pour pluſieurs petites colonnes placées çà & là à diverſes diſtances. En général, ces arcs, ces colonnes & ces faiſceaux de rayons lumineux étoient d'une couleur blanche & phoſphorique; cependant, en pluſieurs endroits, ils avoient une teinte de couleur rougeâtre; en d'autres, une nuance de jaune-orangé ou d'une eſpece de verd-bleu.

Ce ſpectacle avec toute cette pompe ne fut pas permanent pendant long-temps, on ne le vit que pendant quelques minutes à peu près ſur les ſix heures & quart dans ſa plus grande ſplendeur. Il éprouva enſuite des alternatives de mouvement, de diſparition & de réapparition dans certaines parties, de ſorte que la figure totale étoit très-changeante & prenoit ſucceſſivement pluſieurs formes bizarres: ainſi, tantôt on ne voyoit preſque plus de crénaux, mais un arc continu d'une lumiere pâle; tantôt le ſegment s'éclairciſſoit; quelquefois les colonnes & les rayons étoient plus ou moins interrompus, plus ou moins brillans; d'autres fois diverſes parties conſidérables diſparoiſſoient, pour ſe montrer enſuite de nouveau avec des changemens marqués, qui avoient, avec les apparences que nous venons de décrire, les rapports de différentes parties à leur tout. Voilà ce qu'on peut dire des variations de ce phénomene, que j'appellerois volontiers un vrai Protée, tant il change & prend de formes diverſes pour ſe jouer, ce ſemble, de l'obſervateur le plus attentif. Cette aurore reſplendiſſante avec toutes les alternatives dont on vient de faire mention, dura preſque juſqu'à ſept heures; elle diminua enſuite conſidérablement; & un quart d'heure après, il ne reſta dans le ciel aucun veſtige de tout ce magnifique appareil de colonnes radieuſes, de jets lumineux, de faiſceaux brillans & de taches rouges.

On vit ſeulement alors une aurore boréale tranquille, ſemblable

à celle du crépuſcule le plus fort ; & long-temps après cette lumiere occupoit encore un très-grand eſpace qui s'étendoit beaucoup plus vers l'occident que vers l'orient. Elle parut élevée d'environ 40 degrés dans ſa plus grande élévation, & moins brillante à proportion qu'elle s'éloignoit de l'horizon ; elle ſubſiſta depuis avant ſix heures juſqu'à près de minuit, en diminuant graduellement de hauteur & d'amplitude. Les grandes & belles apparences du phénomene, dont nous avons parlé, la couvroient en grande partie : ainſi, ſes portions correſpondantes au ſegment elliptique obſcur, aux colonnes, aux bandes, aux rayons lumineux, dont la ſplendeur étoit plus éclatante, ne permettoient pas de la diſcerner ; ce n'eſt que dans les diminutions & les diſparitions de ces brillantes parties du phénomene, qu'elle paroiſſoit bien, & jamais on ne la vit mieux qu'après l'extinction totale de l'aurore boréale reſplendiſſante. Pour éviter la confuſion, j'aimerois à appeller aurore boréale celle qu'on connoît ſous le nom de reſplendiſſante, qui eſt avec colonnes, jets, rayons de lumiere, &c. ; je voudrois nommer crépuſcule boréal, l'aurore boréale tranquille, qui parut depuis ſept heures environ, juſqu'à neuf heures paſſées, & depuis neuf heures & demie juſqu'au milieu de la nuit ; en réſervant toujours le mot de lumiere ſeptentrionale, pour déſigner ce phénomene conſtant & viſible près du pôle, & même dans le Groenland & le Spitzberg. C'eſt ſur ce crépuſcule boréal, comme ſur un fond de lumiere, qu'étoit projetté le beau ſpectacle dont nous venons d'être témoins.

Pendant que l'aurore boréale ſe montroit dans toute ſa ſplendeur, on voyoit conſtamment quelques nuages noirs autour de l'horizon : ceux qui étoient vers le nord étoient très-noirs, & ceux du midi l'étoient beaucoup moins. D'autres nuées ſemblables & toujours noires & très-obſcures étoient auſſi diſperſées à une certaine élévation entre le nord-oueſt & le nord-nord-eſt ; on les diſtinguoit beaucoup mieux dans le temps des diminutions alternatives des apparences brillantes, & ſur-tout après leur extinction depuis ſept heures paſſées, juſqu'à neuf heures & dix minutes.

Sur les neuf heures & quart, environ, il y eut une repriſe du phénomene, mais beaucoup moins belle que celle qu'on avoit vue auparavant entre ſix & ſept heures. J'apperçus alors quatre grandes bandes rouges, & d'une vaſte étendue. La plus occidentale paſſoit par le dauphin, la ſeconde par le cygne, la troiſieme par la petite-ourſe, & la quatrieme, vers l'orient, étoit à peu près à la même diſtance de l'étoile polaire, que celle qui paſſoit par le cygne en étoit éloignée, c'eſt-à-dire, près d'éricton. On vit quelques jets blancs de lumiere, ſemblable aux colonnes & aux rayons ci-deſſus décrits ; principalement dans la bande qui coupoit obliquement le

cygne. A neuf heures & 20 minutes il n'y avoit que cette derniere bande qui subsistât, les trois autres ayant disparu ; elle diminua ensuite, s'éteignit totalement, & on ne vit que l'aurore tranquille ou le crépuscule boréal.

Ces quatre bandes rouges, ainsi que les cinq qui avoient paru trois heures auparavant, étoient d'un rouge de feu très-vif, ou d'un rouge de sang fort éclatant, ainsi qu'elles le sont pour l'ordinaire, & il n'est nullement étonnant, quand on les voit, qu'on les ait prises autrefois pour des nuées & des pluies de sang, pour des incendies dans le ciel ou sur la terre. Elles rappellent alors nécessairement le souvenir de ce qui se passa sous l'empire de Tibere à l'apparition d'un phénomene de ce genre : les cohortes romaines crurent que la ville d'Ostie étoit tout en feu & y accoururent pour porter du secours. On s'imagina encore que c'étoit un incendie du temps de l'Empereur Sévere ; & en 1709 à l'occasion d'une autre aurore boréale, plusieurs corps-de-gardes de la garnison de Copenhague éprouverent une alarme semblable, prirent les armes & battirent le tambour. Sans doute que les taches rouges qu'on vit dans ces époques étoient près de l'horizon ; mais dans notre phénomene elles étoient si élevées, qu'on ne pouvoit s'y méprendre.

Pendant l'aurore boréale j'apperçus, ainsi que d'autres personnes, un grand nombre de ces météores connus sous le nom d'étoiles tombantes. J'observai aussi dans le même temps sur un barometre non lumineux, la hauteur du mercure qui étoit de 27 pouces 10 lignes $\frac{1}{2}$ ; le thermometre, selon la division de Réaumur, marquoit 5 $\frac{1}{4}$ au dessus de la glace. L'aiguille aimantée présenta des variations dans sa déclinaison, sur-tout à six heures & demie passées, à sept heures, à neuf heures & à dix heures ; le lendemain & les jours suivans, on ne remarqua point le même trouble dans sa direction.

Je fis encore quelques observations électriques ; les deux jours précédens, l'électricité excitée par une bonne machine électrique à plateau avoit été très-foible. Le matin du jour de l'apparition de l'aurore boréale elle augmenta de force, ainsi que l'après-midi, sur les quatre ou quatre heures & demie elle fut moins vive, peut-être à cause de l'humidité. Le soir dans le temps de l'aurore boréale elle augmenta beaucoup ; cependant son énergie n'étoit pas au point où elle se trouve dans les temps les plus favorables, mais il y eut certainement une augmentation qui fut constante, même pendant les jours suivans où j'électrisai à dessein. J'ai éprouvé avec l'électrophore les mêmes phénomenes absolument comme avec la machine électrique, & les étincelles ont été plus fortes & plus longues. Une espece de conducteur isolé & élevé à plusieurs pieds de hauteur au dessus du toit du côté du nord pour recevoir l'électricité aérienne, donna deux

ou trois fois de très-petites étincelles à l'approche d'un corps métallique, & exerça plusieurs fois des attractions & des répulsions sur de petits corps légers que je lui présentai.

Quant à l'état du ciel, le 2 du mois le matin, une petite pluie tomba entre sept & huit heures; le ciel fut nébuleux & couvert le reste du jour. Le 3, le ciel fut un peu brumeux & le vent nord-ouest; sur les deux ou trois heures, le vent du nord se leva, mais ne fut pas fort; il y avoit toujours des nuages dispersés, & le soleil ne parut que foiblement quelques instans à travers les intervalles des nuées. Depuis les cinq heures & demie du soir il y eut une chaîne de nuages dispersés autour de l'horizon, plus nombreux vers le midi, & presque point de nuages vers le haut de l'hémisphere. A six heures, des nuages noirs vers le nord, qui subsistoient encore à sept heures & quart, du moins en partie, car ils paroissoient avoir diminué en étendue. Le ciel étoit très-clair du côté du nord, & un peu brumeux vers le midi; cependant on voyoit assez bien les étoiles, quoique moins scintillantes que dans le temps où le ciel est absolument serein: telle fut l'apparence du ciel jusqu'à neuf heures environ où commença la reprise de l'aurore boréale. Pendant le reste de la nuit il y eut encore moins de nuages, & ce fut à peu près la même disposition du ciel jusqu'aux environs de minuit.

Le lendemain 4, temps sombre, ciel couvert de nuages dans la totalité de son étendue; les girouettes indiquoient un vent de nord, foible & qui ne produisoit aucune agitation sur les feuilles des arbres. Le barometre à neuf heures du matin étoit à 27 pouces 8 lignes $\frac{1}{2}$; le thermometre à 5 degrés au dessus de zéro; à onze heures, les vapeurs & les nuages disparurent, excepté à l'horizon; le soleil brilloit & faisoit sentir de la chaleur; le thermometre qui a toujours été exposé au nord, étoit à 6 degrés. Cet état du ciel fut le même jusqu'à midi & quart; alors le ciel se couvrit & se chargea de nuages. A une heure & demie, le barometre étoit à 27 pouces 7 lignes; le thermometre à 8 degrés. A trois heures & demie, le barometre à 27 pouces 7 lignes, le thermometre à $7\frac{1}{4}$; une petite pluie survint ensuite, le vent étant toujours au nord.

Le 5, il gela pendant la nuit, ainsi que durant celles qui suivirent; le matin, le vent du nord étoit froid & fort, sans être impétueux. Après le lever du soleil, il n'y avoit de nuages qu'autour de l'horizon. A neuf heures & demie le barometre étoit à 27 pouces 5 lignes$\frac{1}{2}$; le thermometre à 5 degrés au-dessus de la glace; à onze heures trois quarts, barometre 27 pouces, 5 lignes$\frac{1}{4}$; thermometre $6\frac{1}{2}$. A deux heures & à trois, barometre *ibid.*; thermometre 6, vent plus fort; il s'appaisa aux approches de la nuit, & ce calme dura jusqu'au lendemain.

Le 6, des nuages parsemés, & le soleil ne brillant que par intervalles ; à neuf heures & demie, barometre 27 pouces, 6 lignes $\frac{1}{2}$ ; thermometre 6 $\frac{1}{2}$ ; à neuf heures, vent du nord-ouest ; à dix heures, nord avec agitation. A trois heures & demie, barometre 27 pouces, 7 lignes $\frac{1}{2}$ ; thermometre 3 degrés, vent du nord froid ; ciel clair & sans nuages, excepté autour de l'horizon. Le 7, barometre 27 pouces, 10 lignes ; thermometre $\frac{1}{2}$ au-dessus de 0, nord, temps clair, soleil à 8 heures du matin, &c.

J'ai observé plusieurs aurores boréales resplendissantes depuis quelques années, & je n'en ai vu aucune d'aussi belle que celle dont nous venons de donner la description, en y comprenant même celle du 18 janvier 1770, dont l'illustre M. de Mairan, dans une Lettre à M. Bouillet, le pere, datée de Clichy le 27 octobre de la même année, disoit : *l'aurore boréale observée par M. Bertholon, de notre académie, est curieuse & mérite d'être notée sur nos registres ;* & sur laquelle il me demanda ensuite des éclaircissemens auxquels j'eus l'avantage de satisfaire : ce sont ces grandes aurores qui frappent tous les regards, & peuvent former des époques brillantes dans l'histoire des Sciences.

---

# PREMIERE LETTRE

## *Adressée à M.* PRIESTLEY,

### Sur l'inflammation de l'Air inflammable mêlé à l'Air commun dans des vaisseaux fermés, & sur les Phénomenes que présentent sa decomposition & la diminution qu'il produit dans l'Air respirable avec lequel on le mêle ;

*Par M.* ALEXANDRE VOLTA, *Membre de diverses Académies.*

VOICI, Monsieur, un nouvel ouvrage, ou plutôt une continuation de mes *Lettres sur l'air inflammable ;* à peine avoient-elles paru, que j'ai poussé plus loin mes recherches, & je me hâte de vous en communiquer le résultat.

Toutes mes expériences prouvent que l'inflammation de l'air inflammable est une propriété particuliere de cet air : mais c'est un phénomene bien remarquable, que celui qui est offert par la décomposition produite dans l'air inflammable par sa combustion, lorsqu'il

eſt en contact avec l'air commun, & on ne ſauroit en douter, puiſque cet air commun eſt alors phlogiſtiqué, & par conſéquent fort diminué ; en répétant mes expériences vous jugerez de leur exactitude, ſur-tout ſi vous les comparez avec celles de M. *Warltire*, dont vous parlez dans le premier numéro de votre Appendix ; au reſte, je puis vous aſſurer que j'avois imaginé une expérience tout-à-fait ſemblable à celle de M. *warltire*, pour prouver que la flamme du bois, des bougies, &c. n'étoit que l'air inflammable des corps qui s'échappe : je plaçai un vaſe plein d'air inflammable ſous un récipient, je le laiſſai brûler peu à peu, je prévis alors l'effet qu'a obſervé *M. Warltire* : mais ayant trouvé dans le même temps un moyen plus sûr & plus facile d'arriver au même but, j'abandonnai le premier qui me parut trop compliqué & moins exact. Vous devinez, M., que j'ai appliqué le feu à un mélange d'air inflammable & d'air commun, j'ai varié les proportions de ce mélange renfermé dans un tube fermé, je l'allumai par le moyen de l'étincelle électrique, & je meſurai exactement la diminution produite.

Pour vous donner une idée de mes expériences, je vais vous décrire l'appareil le plus ſimple dont je me ſuis ſervi pour les faire, je n'entrerai pas dans des détails minutieux, vous en ſaiſirez l'enſemble d'un coup d'œil.

A B (*fig. 1*) eſt un récipient cylindrique de verre, dont le diametre eſt au moins d'un pouce, & la longueur de 14 ou 15 ; *d d* ſont deux petites boules terminant deux fils de laiton qui traverſent un bouchon de liége maſtiqué de maniere au recipient, qu'il enferme exactement la partie ſuperieure : je remplis après cela le récipient d'eau, je le renverſe, & je le plonge dans un vaſe plein d'eau *c*, j'introduis par l'ouverture E, faite en entonnoir, les meſures que je veux, ſoit d'air inflammable, ſoit d'air commun ; alors, tenant d'une main un des deux fils de laiton *d*, je tire une étincelle électrique avec la boule de l'autre fil ; cette étincelle éclate en *c* dans l'intervalle des pointes des deux fils métalliques *d* ; là, le feu ſe communique à l'air qui y eſt contenu, il ſe dilate bientôt, l'eau s'agite, remonte & fait connoître la diminution occaſionnée dans le volume de l'air.

Voulez-vous ſavoir plus exactement quel eſt le volume de l'air diſparu ? ayez un tube *e f* plus étroit & plus étroit & plus long que le récipient, gradué avec les meſures correſpondantes, rempliſſez-le d'eau, & introduiſez la partie ouverte *e* garnie extérieurement de peau dans la bouche du récipient de maniere qu'elle le bouche exactement en E. Après cela, renverſez le tube, alors, chaque meſure d'air occupera un eſpace beaucoup plus long, & on pourra facilement meſurer des quantités très-petites.

Cet appareil qui eſt très-ſimple peut ſervir pour meſurer la diminution opérée par l'air nitreux, comme celle qui eſt produite par l'air inflammable, j'en ai bien imaginé d'autres qui ſont plus compoſés, mais auſſi plus commodes & peut-être, à divers égards, plus exacts; avant de les décrire, je veux vous communiquer les réſultats les plus intéreſſans de mes expériences.

1°. L'air inflammable, lorſqu'il eſt pur & ſans mélange, ne peut s'allumer. L'étincelle électrique y prend une couleur pourpre, comme vous l'aviez obſervé.

2°. Il ne faut pas y mêler une grande quantité d'air commun avec l'air inflammable, pour qu'il puiſſe brûler; il ſuffira que le volume d'air commun ne ſoit pas plus grand que la moitié du volume de l'air inflammable.

3°. L'air inflammable s'allume quoiqu'il ſoit noyé dans un volume d'air commun beaucoup plus grand.

4°. L'excès d'air inflammable, ou celui d'air commun dans le mélange, rendent ſa décharge plus foible.

5°. S'il y a excès d'air inflammable, il ne s'en brûle qu'une partie & le reſte s'enflammera ſi on lui ajoute du nouvel air commun.

6°. Si c'eſt l'air commun qui ſurabonde, on aura pluſieurs inflammations ſucceſſives en introduiſant du nouvel air inflammable.

7°. Il y a une proportion entre les quantités des deux airs mêlés enſemble, qui eſt la plus propre pour donner la décharge la plus forte, & n'en donner qu'une.

8°. Après chaque inflammation, on obſerve une diminution plus ou moins grande de l'air, mais elle eſt toujours très-ſenſible.

9°. Le volume de l'air diminué, au moins ſi l'air inflammable n'excede pas beaucoup ſa juſte meſure, ſera plus grand que celui de tout l'air inflammable, de ſorte que tout l'air commun qui lui eſt mêlé ſouffre auſſi lui-même une diminution.

10°. Le reſte de cet air eſt toujours plus ou moins phlogiſtiqué.

11°. Mais il ſera d'autant moins phlogiſtiqué, que l'air commun, mêlé avec l'air inflammable, y ſera plus abondant.

12°. Il y a une proportion entre les deux airs qui donne un réſidu phlogiſtiqué autant qu'il peut l'être. Cette proportion eſt preſque celle qui donne la décharge la plus forte (n°. 7), elle occaſionne auſſi la plus grande diminution.

13°. Si le mélange contient beaucoup plus d'air inflammable que la juſte meſure indiquée, alors la diminution dans le volume des deux airs n'égale pas le volume de l'air inflammable ſeul, parce qu'une partie n'aura pas été décompoſée (n°. 5); alors, le réſidu eſt un mélange d'air inflammable & d'air phlogiſtiqué autant qu'il peut l'être.

A préſent, pour déterminer avec un peu plus de préciſion les limites dans leſquelles le mélange de ces deux airs peut s'enflammer, voici ce que j'ai pu déterminer. La plus petite doſe d'air commun avec laquelle l'air inflammable peut s'enflammer dans un récipient, eſt de $2\frac{1}{4}$ ; la plus grande de 53 & même de 54 avec quatre parties d'air inflammable, ce qui donne une échelle bien étendue. Mais ſi l'embraſement, dans ce dernier cas, eſt très-foible, s'il devient plus fort en s'approchant du terme moyen, quel eſt le point de la plus grande force ? Il ſemble d'abord que ce devroit être le terme moyen lui-même entre ces deux extrêmes ; ſi cela étoit cependant, il faudroit 28 parties d'air commun pour 4 d'air inflammable, mais cela n'arrive pas ainſi, il en faut ſeulement 11. Voici les proportions calculées dans une petite Table, elles offrent exactement ce que l'expérience apprend.

| | *Doſe.* | *Inflammation.* | |
|---|---|---|---|
| *Avec quatre meſures d'air inflammable.* | $2\frac{1}{4}$ | Très-petite. . . | La moindre quantité poſſible d'air commun. |
| | 11 | La plus grande. | La quantité préciſe d'air commun pour cet effet. |
| | $53\frac{7}{9}$ | La plus petite. | La plus conſidérable quantité d'air commun. |

Il eſt aiſé de comprendre que je ne ſuis parvenu à ces réſultats qu'après avoir fait beaucoup d'expériences, auſſi je puis aſſurer que ceux qui les répéteront trouveront à peu près les mêmes phénomenes, pourvu que les circonſtances eſſentielles ſoient les mêmes, c'eſt-à-dire, la force de l'étincelle électrique, la qualité de l'air inflammable & la bonté de l'air commun ; il eſt important de faire attention à ces conditions quand on fait ces expériences.

1°. J'ai parlé de l'étincelle électrique, car, comme elle eſt l'agent qui enflamme l'air, il n'eſt pas ſurprenant qu'une étincelle plus forte embraſe un mélange d'air inflammable & d'air commun, qu'une étincelle plus foible n'auroit pas embraſé ; mais ce qu'il y a de bien remarquable, c'eſt qu'une étincelle beaucoup plus forte qu'une autre, quant à ſa force, ne differe pas beaucoup de la plus foible, quant à ſon effet, pour allumer l'air ; ſouvent même cette différence entre une étincelle foible, une médiocre & une forte, eſt à peine ſenſible. Le mélange de quatre parties d'air inflammable avec deux un quart d'air commun s'allume avec une étincelle très-petite, telle qu'on peut la tirer d'un électrophore de poche ; l'étincelle la plus forte d'un électrophore

électrophore de deux pieds pourra allumer ce mélange, s'il y a un peu moins d'air commun, mais il ne l'allumera pas s'il y en a beaucoup moins. Cette forte étincelle ne produira aucun effet, si le mélange est de deux parties d'air commun avec quatre d'air inflammable. Toute la différence se réduit donc à deux & deux un quart mesures d'air commun. Enfin, si la décharge d'une forte jarre n'a pu allumer un mélange où la quantité d'air inflammable étoit double de celle de l'air commun, il est clair qu'avec des étincelles tirées du conducteur d'une machine ordinaire, ou de l'air d'une électrophore d'une grandeur moyenne, il n'y aura aucune différence sensible, & je n'ai pas pu observer qu'elle fût plus grande que d'une ou de deux bulles de plus ou de moins d'air commun.

2°. Quant à l'air inflammable qu'il faut employer, c'est celui qu'on retire des dissolutions métalliques, & non celui qu'on obtient par la distillation des substances végétales ou animales. Ces especes d'air, comme je l'ai dit souvent dans mes ouvrages, ne s'enflamment pas par le moyen de l'étincelle électrique; mais quand le mélange de ces derniers airs avec l'air commun s'enflammeroit, non-seulement les limites dans lesquelles l'inflammation se fait sont beaucoup plus étroites, mais elles sont encore beaucoup moins sûres & beaucoup moins faciles à déterminer. Peut-être pourrois-je expliquer ces anomalies, en supposant que l'air inflammable des marais, & celui qu'on obtient par la distillation ne sont pas des airs purement inflammables, mais qu'ils sont mêlés avec l'air putride ou phlogistiqué. La couleur bleue de leur flamme, & la lenteur avec laquelle ils brûlent, en sont une preuve; mais j'en parlerai plus au long lorsque je montrerai l'identité de tous les airs inflammables. Pour revenir à l'air inflammable des métaux que j'emploie dans mes expériences, je dois observer que j'ai toujours obtenu les mêmes résultats quand j'ai employé tous les moyens nécessaires pour l'avoir pur; je le tire donc de la limaille de fer dissoute dans l'acide vitriolique étendu d'eau; j'en fais à la fois une grande quantité; je laisse passer les premiers bocaux que je réserve pour des expériences moins délicates, & je ne m'en sers que lorsque je me suis assuré, par le moyen de l'air nitreux, qu'il ne souffre aucune diminution. Je n'ai pas encore tenté s'il y avoit quelque différence dans les airs inflammables, lorsqu'on employoit un autre métal que le fer, ou si on le dissolvoit dans l'acide marin. Je me rappelle seulement que je suis le premier qui vous communiquai, il y a trois ans, une expérience que j'avois faite, & le succès qu'elle avoit eu pour produire de l'air inflammable par le moyen des acides végétaux, comme le vinaigre, le suc de limon, &c. Il est vrai que cet air inflammable ressemble, par sa lenteur à brûler & sa couleur, à l'air produit par la distilla-

tion, & je ne doute pas que cet air ne ſoit auſſi difficile à enflammer.

3°. Enfin, il me reſte à vous parler de la bonté de l'air commun, dont l'influence eſt bien grande ſur l'inflammation de l'air inflammable; cette conſidération nous offrira de nouvelles vues & de nouveaux eſſais inſtructifs ſur le phénomene du phlogiſtique & de l'inflammation; peut-être même ces connoiſſances pourront fournir des idées utiles à la pratique. Je ne crois pas qu'on puiſſe mettre en doute que le mélange d'un air plus ou moins reſpirable avec l'air inflammable; n'y produiſe des variations proportionnelles, relativement à ſa faculté de s'allumer par le moyen de l'étincelle électrique. J'avois prévu ces différences, & je les ai trouvées vraies par l'expérience; j'ai toujours obſervé que le même air inflammable avoit beſoin pour s'allumer d'être mêlé à une quantité d'air commun, d'autant plus grande, que cet air commun étoit moins pur; que lorſqu'il étoit bien gâté, l'inflammation n'avoit plus lieu, & qu'une portion très-petite d'air déphlogiſtiqué, ſupplée à une très-grande d'air commun, & ſuffit pour un volume aſſez grand d'air inflammable.

Voici un fait qui mérite bien d'être remarqué : l'air inflammable ne refuſe pas de s'enflammer lorſqu'il eſt mêlé avec un air dans lequel toutes les autres flammes s'éteignent, & par conſéquent, avec un air vicié au-delà de ce point. Ce qui prouve la qualité propre & par excellence de s'enflammer, que j'attribue à cet air, & que j'ai déjà démontrée dans mes lettres, qu'aucun fait n'a pu démentir, & que toutes les expériences tendent à confirmer. Je n'ai pas cependant encore trouvé la limite de la corruption de l'air, au-delà de laquelle une doſe quelconque de cet air corrompu, mêlé avec l'air inflammable, l'empêche de s'enflammer; mais ce terme eſt très-loin de celui de l'*irreſpirabilité* abſolue.

La différence des quantités d'air commun néceſſaires, ſuivant les différens degrés de ſa reſpirabilité, eſt très-grande; je n'ai pu la déterminer encore que groſſiérement. Quand l'air eſt phlogiſtiqué au point d'éteindre une bougie, au lieu de deux meſures & un quart d'air commun qu'il falloit mêler à quatre meſures d'air inflammable pour l'enflammer, lorſque l'air commun avoit ſon degré ordinaire de bonté, il faut ajouter alors à l'air inflammable un volume preſque égal de cet air phlogiſtiqué; lorſque l'air a été reſpiré quatre ou ſix fois, il en faut 5,6,8 meſures, & quelquefois plus. Mais une demi-meſure d'air déphlogiſtiqué ou environ, pourra ſuffire.

Voici un nouveau moyen d'eſſayer la reſpirabilité des airs différens, & d'en eſtimer les différences les plus petites; le même appa-

reil pourra ſervir pour faire ces expériences. J'introduiſis dans un récipient les deux tiers d'air inflammable & un tiers d'air commun ; les doſes peuvent être conſidérables, parce que l'inflammation ſera foible, & ne laiſſera courir aucun danger ; par exemple, on peut employer dix meſures d'air inflammable & cinq meſures d'air commun ; dans ce cas, une étincelle électrique ordinaire ne pourroit embraſer ce mélange, il faudroit l'étincelle très-vive d'une jarre ; mais on pourra employer une étincelle électrique ordinaire, ſi l'on joint aux mélanges quelques bulles d'air commun, il faudroit donc les introduire une à une, juſqu'à ce que l'air brûle. Le nombre des bulles apprendra les degrés de l'irreſpirabilité des différens airs. Pour introduire facilement des bulles d'air toujours égales, je me ſers d'un petit tube recourbé, auquel un manche eſt adapté. Ce tube a 3 ou 4 lignes d'ouverture & la hauteur d'un demi-pouce, là où la courbure commence. Le canal eſt fermé par une petite boule de cire ou d'autre matiere. (*Voyez* D, *fig.* 1.)

Que dites-vous, Monſieur, de cette nouvelle eſpece d'*Eudiometre* ? On exigera peut-être que pour donner ce nom à cet inſtrument, on puiſſe en faire un inſtrument de poche ; ſi l'on ne demande que cela, la choſe eſt faite. A, *figure* 2, eſt un vaſe elliptique ou ſphérique, qui peut contenir environ 4 onces d'eau ; chacune de ſes extrémités eſt garnie d'un robinet de laiton D, C ; le robinet C ſe termine par un renflement B, qui peut contenir environ une once d'eau ; deux fils de laiton implantés dans l'ajuſtage des robinets, doivent venir ſe rencontrer près du centre du vaiſſeau ſphérique, mais reſter à la diſtance d'une ligne, & leur longueur être telle que le fil qui part du robinet D ſoit plus long que l'autre, afin qu'il ſoit hors de l'eau quand on voudra faire l'expérience. Voilà la partie principale de l'eudiometre ; l'autre partie eſt un vaſe E, avec un robinet qui ſe termine de maniere à recevoir exactement l'extrémité B de la partie décrite. Le vaiſſeau E eſt rempli d'air inflammable.

Pour faire l'expérience, rempliſſez d'eau les deux capacités A, B ; fermez le robinet C ; laiſſez couler l'eau contenue en B : après cela, faites entrer le col *e* dans l'ajuſtage du robinet du vaſe E ; ouvrez le robinet C ; le renflement B ſe remplira de l'eau qui tombe de A, & l'air contenu dans ce renflement, montera en A ; ce ſera une meſure d'air commun qui doit entrer dans le mélange qu'on va faire : fermez alors le robinet C ; ouvrez celui du vaſe E, l'eau contenue entre les deux robinets, tombera dans le vaſe E, & ſera remplacée par un égal volume d'air inflammable contenu dans le vaſe E ; ſi vous fermez à préſent le robinet du vaſe E, & que vous ouvriez le robinet C, l'air inflammable montera dans le vaiſſeau A, déplacera autant d'eau que la premiere fois ; par ce moyen l'on a deux

meſures égales, l'une d'air commun, & l'autre d'air inflammable : en répétant l'opération, vous ajouterez une nouvelle meſure d'air inflammable, & vous aurez un mélange compoſé d'une meſure d'air commun & de deux meſures d'air inflammable. Il faut encore joindre à ce mélange quelques bulles d'air commun; mais comment faire ? Renverſez la partie A, B, qui eſt la partie ſupérieure de votre inſtrument, de maniere que le robinet D regarde le terrain, & que la petite partie d'eau qui reſte dans le vaiſſeau A couvre la partie ſupérieure du robinet D; la clef de ce robinet n'eſt pas percée de part en part, mais on y a creuſé deux ſegmens de ſpheres ou deux cônes, qui ne ſe communiquent point, & qui ſont ſéparés par une partie du métal qu'on n'a ni enlevée ni percée : alors, en tournant la clef de ce robinet, dès que l'un de ces petits creux ſe préſente à l'eau contenue en A, l'eau y deſcend, le remplit & en déloge l'air qui monte ſous la forme d'une petite bulle; ſi l'on fait faire à la clef l'autre demi-tour, le creux oppoſé introduit une autre petite bulle, pendant que le premier ſe vuide d'eau & ſe remplit d'air; par ce moyen, on peut parvenir à eſtimer la corruption de l'air, par le nombre des bulles qu'il faut ajouter avant d'obtenir l'inflammation.

Je ne voudrois pas attribuer à cet eudiometre une exactitude & une ſenſibilité extrêmes; je ne crois pas qu'on doive le préférer à ceux qui ont été inventés juſqu'à préſent, quoique leur exactitude & leur préciſion ſoient très-douteuſes; mais ſi, par le moyen de cet inſtrument je ne peux pas déterminer les milliemes & les centiemes de la phlogiſtication des airs de différens lieux, je puis au moins eſtimer les dixiemes: il eſt vrai que pour s'en ſervir, il faut un électrophore, & l'ennui de faire pluſieurs eſſais par le moyen des bulles qu'on eſt forcé d'introduire juqu'à l'inflammation : mais auſſi cet inſtrument eſt facile à conſtruire, il n'eſt pas néceſſaire d'avoir des robinets de criſtal comme dans les eudiometres, où l'on emploie l'air nitreux; on opere avec de l'eau & non avec le mercure; il eſt encore plus facile de faire toujours de l'air inflammable parfaitement ſemblable & à peu de frais, tandis que l'air nitreux s'altere facilement; l'air inflammable n'a pas une odeur ſi déteſtable que l'air nitreux; l'on peut faire avec cet inſtrument toutes les expériences ſur l'air inflammable, ſans plonger les mains dans l'eau; on peut y mêler l'air commun avec l'air inflammable dans diverſes proportions; on y voit que l'inflammation n'a pas lieu dans l'air inflammable tout ſeul; qu'elle augmente ou diminue en raiſon de la quantité & de la qualité de l'air reſpirable. Je puis faire voir avec cet inſtrument toutes les expériences que j'ai rapportées plus haut, mais encore produire l'inflammation bruyante, en ouvrant le robinet C,

ce qui fait l'expérience du piſtolet ; ou ſans bruit d'exploſion, en le laiſſant fermé, ce qui offre le ſpectacle d'une flamme rouge, ou verte, ou bleuâtre, qui ſe répand comme un éclair dans l'eſpace où l'air eſt enfermé ; on diſtingue alors très-bien l'étincelle électrique de cette flamme légere qu'elle a produite, ce qui peut repréſenter l'étincelle foudroyante du nuage orageux, & donner l'idée de la cauſe du véritable éclair, comme je l'ai dit dans mes lettres ſur l'air inflammable des marais.

Il me reſteroit à vous dire bien d'autres choſes, mais j'aurai le plaiſir de reprendre la plume pour vous en faire part.

---

# OBSERVATION

## Sur une Matiere, couleur d'or, extraite d'une Terre vitriolique ;

*Par M.* PASUMOT, *Ingénieur du Roi, &c.*

IL y a environ un an que je voulus traiter de la terre vitriolique des environs de Laon pour en retirer du ſel, ainſi que j'en avois extrait précédemment. Je verſai ſur ma terre une ſuffiſante quantité d'eau. Je laiſſai digérer à froid, pendant pluſieurs jours, ayant ſoin de remuer le tout au moins une fois chaque jour. L'eau m'ayant paru bien chargée de ſel & étant claire, je la décantai. Je l'expoſai enſuite à un feu doux pour la faire évaporer tranquillement, afin d'obtenir enſuite du ſel criſtalliſé. Pendant l'évaporation l'eau devint jaunâtre, bourbeuſe, & il ſe forma un véritable ocre qui nageoit par petits flocons. Ayant laiſſé refroidir & repoſer, l'ocre ſe précipita, & l'eau étant devenue claire, je la filtrai. Elle n'avoit rien perdu de ſon goût ſalin. Je la mis encore évaporer à un feu doux comme la premiere fois. Il ſe forma de l'ocre comme auparavant ; & tout autant. Je retirai encore l'eau de deſſus le feu. Etant refroidie & devenue claire, parce que l'ocre s'étoit encore précipité. Je la fis paſſer encore par le filtre. Un jour ou deux après cette opération, je vis que la ſurface de l'eau étoit couverte d'une pellicule graſſe, liſſe, tranſparente, & qui, ſuivant ma ſituation, me réfléchiſſoit une couleur d'or, comme celle des pyrites. Ayant pris du papier bleu, de celui ſur lequel les boutonniers collent les boutons d'or &

d'argent, je le trempai dans ma liqueur pour voir comment elle en altéroit la couleur. Une portion de la pellicule s'y attacha. L'ayant retiré & laiſſé ſécher, la pellicule y adhéra & forma une eſpece de dorure. Ayant fait de même pluſieurs jours de ſuite, j'ai obſervé que cette pellicule ſe reproduiſoit ſur la ſurface de l'eau, & enfin, mon papier a été tout tacheté de cette eſpece de dorure. Je garde ce papier depuis cette époque. Je l'ai laiſſé depuis ce temps expoſé à l'air, au ſoleil, ainſi qu'à l'ombre. Il eſt toujours doré. Mais la dorure a diſparu en pluſieurs endroits où la matiere colorante n'a point aſſez adhéré, & elle n'a laiſſé qu'une tache matte & terreuſe. La plus grande partie des autres taches ſont dorées d'une dorure jaune, d'autres, d'une dorure blanchâtre, & aucune d'une dorure rouge.

J'avois d'abord penſé que cette matiere colorante pouvoit être un ſoufre dégagé de la terre, & combiné à la ſurface de l'eau par l'action de l'air. Mais ayant tout lieu de croire que cette matiere n'eſt autre choſe qu'une terre martiale très-atténuée & réduite peut-être à ſes élémens les plus ſimples, j'en conclus qu'il ſeroit poſſible d'employer le fer pour en faire des dorures artificielles. On peut imiter, à cet égard, la nature qui colore les pyrites, & ſouvent même d'autres minéraux de cette eſpece de dorure. J'ai un quartz ainſi coloré naturellement, & que l'on pourroit prendre, au premier coup-d'œil, pour une eſpece de mine d'or, parce que la couleur eſt fort vive.

M. Bayen, ayant extrait cette matiere colorante des différens marbres qu'il a analyſés (1); ſi ce ſavant chymiſte veut eſſayer de colorer du papier bleu, ainſi que je l'ai fait, & y fixer la matiere colorante par quelques mordans, afin de pouvoir enſuite l'aviver, il pourra peut-être découvrir quelque procédé qui ſeroit très-utile aux arts. Si de plus il vouloit comparer ſa matiere colorante avec celle que j'ai obtenue de ma terre vitriolique, je lui en offre, avec grand plaiſir, une quantité ſuffiſante pour pouvoir faire des expériences.

(1) Voyez ſon Mémoire, Journal de juillet, page 49.

# OBSERVATION

## Sur un Sel nitro-mercuriel criſtalliſé en tuyaux vermiculaires ;

*Par M.* PASUMOT.

AYANT jetté un petit globule de mercure, ordinaire du commerce, dans l'acide nitreux du commerce, en ſi petite quantité que le globule de mercure n'y étoit plongé qu'à demi, la diſſolution produiſit un petit empâtement, ſur lequel il s'éleva un tuyau vermiculaire contourné & creux, qui portoit à ſon ſommet une petite goutelette de mercure non diſſous. Comme il reſtoit une portion d'acide, j'y rejettai un nouveau globule du même mercure qui produiſit le même effet. J'ai ſucceſſivement ajouté du mercure, globule par globule, juſqu'à ce que l'acide ait été épuiſé, & j'ai obtenu un groupe ſalin blanc criſtalliſé en forme de tuyaux vermiculaire. Chaque tuyau a toujours conſervé à ſon ſommet un petit globule de mercure non diſſous. Les plus grands tuyaux ſe ſont élevés juſqu'à environ 10 lignes de hauteur, & tous ont diminué de diametre à meſure qu'ils ont augmenté en hauteur. Je garde ce groupe ſalin depuis plus de 18 mois dans le même verre où il s'eſt formé. Il n'y eſt arrivé aucune altération ; mais les parois internes du verre, quoiqu'il ne ſoit qu'à demi-bouché par un morceau de carton qui ne couvre pas entiérement l'orifice, ſont tapiſſées d'une eſpece de nébuloſité blanchâtre, comme il arrive aux bocaux dans leſquels on peut conſerver des pyrites ou d'autres minéraux vitrioliques qui ſont en efflorescence. Je dois ajouter que l'empâtement du groupe eſt lamelleux, & que c'eſt à l'aide des parois du verre, que les tuyaux ſe ſont élevés à leur hauteur d'environ 10 lignes. Un de ces tuyaux, d'un diametre plus gros que les autres, s'étant formé vers le milieu du verre & n'ayant point trouvé d'appui pour s'élever, il s'eſt contourné en retombant & s'étendant ſur l'empâtement.

# EXPERIENCES

## Sur l'Alcali fixe végétal, & ſur l'Alcali minéral.

*Par M. l'Abbé* FONTANA, *Phyſicien de S. A. R. le Grand-Duc de Toſcane, & Directeur du Cabinet d'Hiſtoire Naturelle, à Florence.*

ON connoît déjà les diſputes qui ſe ſont élevées parmi les chimiſtes par rapport aux principes dont les alcalis ſont formés, & les hypotheſes qu'on a imaginées ſur la nature de ces ſels. Nos connoiſſances ſur cette matiere ne ſont pas plus avancées qu'elles ne le ſont ſur la nature des acides, dont on ne ſait encore rien de certain. Mais du mois ſur ceux-ci, différens chimiſtes nous ont donnés des travaux ſuivis, qui ſemblent nous approcher de quelque découverte importante; au lieu que l'on n'a preſque rien obſervé ſur les alcalis; ou du moins, les expériences que nous connoiſſons ſont encore défectueuſes & incertaines, peu nombreuſes & moins variées, telles enfin, qu'on peut dire librement que nous ne connoiſſons point la nature de ces ſels, & que nous manquons même des faits néceſſaires pour en parler.

Pluſieurs ont dit, en général, que l'alcali ſe décompoſe naturellement de lui-même. On a ajouté qu'il dépoſe une terre vitreſcible & réfractaire : on a même avancé qu'on pourroit convertir en entier ce ſel en terre; mais tout cela eſt deſtitué d'expériences certaines, directes & ſuivies.

Je ne prétends point éclaircir cette matiere autant qu'il le faudroit, car cela demanderoit un travail de pluſieurs années; mais j'indiquerai ſeulement quelque peu d'expérience, que j'ai eu occaſion de faire derniérement ſur les alcalis. Elles pourront mettre les chimiſtes ſur la voie de mieux examiner ces ſubſtances. Et l'on doit tout eſpérer des travaux réunis de pluſieurs hommes inſtruits qui viſent au même but.

J'ai mis 4 onces d'alcali minéral très-pur dans une cornue de grès lutée, que j'ai placée debout ſur les charbons, & dont j'avois couvert le col avec un creuſet renverſé. J'ai entretenu le feu le plus vif pendant 14 heures, de ſorte que la cornue étoit toujours rouge brûlante. J'ai retiré la matiere de la cornue pendant qu'elle étoit encore chaude. Cette matiere avoit une couleur jaune-pâle, & une ſaveur alcaline qui n'étoit pas trop cauſtique; la ſubſtance en étoit très-dure,

très-dure, quoique ſpongieuſe. L'ayant miſe dans de l'eau diſtillée, il n'en a été diſſous que peu, & très-lentement ; & l'eau n'en a été que très-peu colorée. Même après deux jours il y en avoit fort peu de diſſous, & l'eau à peine avoit-elle une ſaveur alcaline. Ce qui étoit encore indiſſous étoit devenu plus blanc, & n'avoit preſque plus de ſaveur ſenſible. L'ayant retiré de l'eau, je l'ai pilé, je l'ai lavé pluſieurs fois ; après quoi, ce n'étoit plus qu'une terre blanche tout-à-fait inſipide & parfaitement inſoluble, même à l'eau bouillante.

La matière que je retirai de la cornue ne faiſoit que les deux tiers de l'alcali que j'y avois mis, & après les différentes lotions dont je viens de parler, je la trouvai encore plus diminuée.

Ayant ainſi changé mon alcali, j'ai eu la curioſité de connoître les caracteres de la terre que j'en avois obtenue.

J'ai commencé par la combiner avec les acides. J'en ai mis un peu dans l'huile de vitriol ; mais je n'ai pas obſervé la moindre effervescence. Je l'ai laiſſée dans cet acide pendant pluſieurs jours, ſans qu'il y ait eu diſſolution, ou changement d'aucune eſpèce.

J'en ai mis une certaine quantité dans l'acide nitreux : il n'y a point eu d'effervescence, mais elle a été bientôt diſſoute en entier. L'acide nitreux a commencé par ſe troubler, & prendre un léger œil brunâtre : étant revenu à l'obſerver au bout d'un quart d'heure, je l'ai trouvé clair & tranſparent, mais fixé en une gelée très-belle & conſiſtante.

Ce phénomene m'a paru neuf & tout-à-fait ſingulier : j'ai répété mon expérience un très-grand nombre de fois, & toujours avec le même ſuccès. La terre a été toujours attaquée & diſſoute par l'acide nitreux, & la diſſolution s'eſt toujours coagulée en une gelée.

J'ai mêlé un peu de cette terre avec l'acide marin, pour voir ce qui arriveroit : elle a été promptement diſſoute, ſans effervescence, & peu après la diſſolution s'eſt coagulée en gelée comme celle par l'acide nitreux.

J'ai obſervé qu'en général fort peu de cette matiere ſuffit pour coaguler l'acide nitreux, & l'acide marin, en forme de gelée : que plus on met de cette terre, plutôt ſe forme la gelée, & que cette gelée eſt d'autant moins denſe, moins réſiſtante & moins colorée, qu'on a mis moins de cette terre dans les acides.

J'ai voulu voir ſi j'obtiendrois la même terre ou les mêmes réſultats, en traitant l'alcali fixe végétal de la même maniere que j'avois traité l'alcali minéral. J'en mis pour cela 4 onces dans une petite cornue lutée, & couverte d'un petit creuſet ſur l'extrémité du col. Après 14 heures d'un feu très-vif, je retirai de ma cornue, (après qu'elle étoit preſque refroidie), environ trois onces & demie

d'une ſubſtance ſolide, blanchâtre, brûlante au goût, & verdâtre en quelques endroits. L'ayant miſe dans de l'eau diſtillée, elle fut diſſoute preſqu'en totalité tout de ſuite, & il ne reſta qu'un veſtige d'une terre très-fine.

J'ai répété cette expérience pluſieurs autres fois, & quoiqu'il y ait eu un peu de différence, quant à la couleur, & à la quantité de l'alcali reſté dans la cornue, ſes autres qualités étoient viſiblement les mêmes. Il étoit très-brûlant au goût, ſe diſſolvoit preſqu'entiérement dans l'eau, & ne dépoſoit que fort peu de terre. Ces expériences nous donnent un nouveau caractère juſqu'ici inconnu aux Chymiſtes, qui ſert à diſtinguer l'alcali végétal, de l'alcali minéral.

Avant de pouſſer plus loin mes recherches ſur la nature de la terre de l'alcali minéral, j'ai voulu eſſayer ſi je pourrois obtenir les mêmes réſultats, en traitant de même le nitre quadrangulaire dans une cornue lutée & couverte avec un creuſet. Après 14 heures d'un feu très-vif, j'ai retiré la cornue, & j'y ai trouvé deux onces d'une matière blanchâtre, ſpongieuſe, ſolide, & légérement alcaline, qui ne ſe diſſolvoit que lentement & imparfaitement dans l'eau diſtillée. Cette ſubſtance étoit une terre blanche, parfaitement inſipide, après avoir été lavée dans de l'eau diſtillée & entiérement inſoluble, même dans l'eau bouillante. Elle ne faiſoit point d'effervescence avec les acides, & n'étoit point diſſoute par l'huile de vitriol. Mais elle a été ſoluble dans les acides nitreux & marin, & a formé avec eux la même gelée que j'avois obtenue de l'alcali minéral, après qu'il avoit eſſuyé 14 heures de feu.

Je dois avertir ici que la matiere ci-deſſus retirée de la cornue après 14 heures de feu, étoit alcaleſcente au point qu'elle teignoit en vert dans l'inſtant le ſirop de violettes. Lorſque j'en mettois ſur les charbons ardens, elle ne fuſoit point, ce qui étoit une marque certaine que l'acide nitreux étoit tout diſparu par l'action du feu, & que par conſéquent le nitre quadrangulaire avoit été totalement décompoſé.

Il me reſtoit à examiner la baſe du nitre commun, & du nitre quadrangulaire décompoſés par le feu dans des cornues qui n'euſſent point de communication immédiate avec l'air extérieur, mais avec l'eau ou avec le mercure.

C'eſt une choſe connue depuis long-temps chez les Chymiſtes, que le nitre ſe décompoſe au feu y étant expoſé dans des creuſets au contact de l'air libre. M. Pott, entr'autres, dit clairement avoir décompoſé le nitre par la ſeule action du feu, & l'avoir décompoſé de manière, qu'il ne reſta de ce ſel que ſa ſeule baſe alcaline.

Il a obtenu cette décompoſition, & par le moyen de la fuſion à l'air libre & par celui de la diſtillation.

Il dit que, dans le premier cas, l'acide se trouve dispersé dans l'athmosphere, & que dans le second il passe dans le récipient : il assure que ce qui reste dans la cornue est un sel fixe qui ne détone point avec les corps inflammables, & qui ne développe point d'acide quand on y mêle de l'huile de vitriol (1).

Il est cependant quelques chymistes qui ont soutenu, même dans ces derniers temps, qu'on ne pouvoit séparer l'acide nitreux du sel de nitre, qu'en faisant jouer la force des affinités : on a cru, par exemple, que l'argille décompose le nitre par le moyen de l'acide vitriolique, qu'on suppose qu'elle contient.

M. Gaillard, dans un Mémoire très-bien fait, lu à l'académie des sciences de Paris en 1777, nous assure avoir décomposé le nitre par le seul intermede du sable, ou du verre pilé. Il ajoute même que le nitre se décompose également sans aucun intermede, & dans les vaisseaux fermés, quoiqu'un peu plus difficilement, & de la même maniere, que le sel marin.

Cet habile chymiste trouve que quand on décompose le nitre par le moyen du sable, du verre, & plus encore par la seule action du feu, on trouve très-peu d'acide dans le balon ; c'est-à-dire, beaucoup moins que quand on emploie l'argille, le vitriol, ou l'alun. Le peu d'acide qu'on obtient dans le premier cas est peu actif & chargé de phlegme. Deux onces de nitre exposé à un feu de réverbere ne lui ont pas donné plus de 9 grains d'acide nitreux. La matiere restée dans la cornue étoit diminuée d'une demi-once, & faisoit effervescence avec le vinaigre.

Tous les chymistes savent que quand on fait déflagrer le nitre par le moyen de quelque substance phlogistique, on ne retrouve plus la partie acide de ce sel, mais seulement sa base, qui n'est que le pur alcali fixe.

Le célebre Hales a été peut-être le premier qui ait retenu cette matiere subtile en laquelle se décompose la partie acide du nitre, lorsqu'on l'expose à l'action du feu continué. Il l'a fait passer au-travers de l'eau ; il a vu que c'étoit de l'air, mais il n'en a pas connu la nature, comme il n'a pas connu non plus celle de tous les autres airs, qu'il retire d'autres corps. D'un pouce cubique de nitre, qui pesoit 211 grains, il n'a retiré que 90 pouces cubiques d'air : ce qui fait voir que le nitre n'étoit décomposé qu'en partie. Il étoit réservé à M. Berthollet, excellent chymiste françois, de nous donner des idées plus

(1) Voyez Tome II, page 298. M. Pott, paroit être le premier qui ait décomposé le nitre en entier, même dans des cornues qui ne communiquent qu'avec des récipiens.

précises sur la nature de ce fluide. Il a trouvé que ce qui développe de la compoſition du nitre par le moyen du feu, eſt un air que l'eau peut abſorber en partie, & dans lequel une lumiere brûle avec une flamme plus grande & plus lumineuſe, que dans l'athmoſphere, & qu'il ne ſe trouve que peu ou point d'acide nitreux dans l'eau qu'il a employée pour recevoir cet air. Mais il fait obſerver qu'il a trouvé un peu de nitre dans le *caput mortuum*, ce qui fait voir que ſon nitre ne s'étoit pas tout-à-fait décompoſé dans ſon expérience, quoiqu'il ait continué un feu très-violent pendant 16 heures: ce qui paroît encore mieux démontré par la quantité de l'air que j'en ai retiré dans mes expériences qui eſt preſque le double de celui qu'en a retiré ce Chymiſte. J'ai vu en outre la néceſſité d'examiner mieux la nature de cet air, avant de l'appeller air déphlogiſtiqué; car l'expérience de la chandelle n'eſt pas tout-à-fait sûre ni ſans exception. Quoiqu'en répétant l'expérience de M. Berthollet, je n'aye point eu en vue d'examiner particuliérement l'air qui ſe développe du nitre, je n'ai pas voulu négliger tout-à-fait de voir ce qu'il étoit, d'autant plus que mes réſultats ſont un peu différens de ceux de ce chymiſte, & que j'aye étendu mes expériences ſur le nitre quadrangulaire (1), mon but principal étoit d'examiner la nature de cette matiere qui reſte dans la cornue après qu'on a fait ſubir une longue action du feu au nitre commun, & au nitre quadrangulaire. Je voulois voir ſi par cette décompoſition j'obtiendrois de la terre comme celle dont j'ai parlé ci-deſſus, qui réſulte de l'alcali minéral, lorſqu'il a été calciné pendant long-temps.

J'ai pris pour cela deux onces de nitre très-pur de la quatrième criſtalliſation, & je l'ai introduit dans une cornue ſans le piler. La cornue communiquoit avec un grand récipient. Celui-ci, par le moyen d'un tube courbé, avoit communication avec les cloches pleines d'eau. Le feu étant appliqué à la cornue, il s'en eſt dégagé une grande quantité d'air dont plus des trois quarts ſont ſortis dans moins de 5 heures de feu. Dans l'eſpace de 7 heures, l'air avoit fini de ſortir; mais

(1) M. Barthollet à lu à l'académie des ſciences un Mémoire ſur la décompoſition du nitre. Ce Mémoire n'eſt pas encore imprimé, & je n'en ai parlé que d'après les relations de quelqu'un qui ſe trouva préſent lorſqu'il fut lu à l'académie. Il n'eſt pas impoſſible que ce Mémoire ſoit différent en quelque choſe du récit qui m'en a été fait: je ſuis même porté à croire cela depuis que j'ai vu un écrit de M. Berthollet lui-même, qui contient un abrégé de ſes expériences ſur la décompoſition du nitre, & que le célebre médecin & chymiſte M. d'Arcet, a bien voulu me procurer dernièrement. Je dois faire obſerver ici, que peu de jours après que M. Berthollet eut lu ſon Mémoire, je fis mes expériences ſur la nature de l'air qu'on retire du nitre par le ſeul moyen du feu, & que je les communiquai dès ce temps-là à deux ſavans chymiſtes, MM. Touvenel & Bayen.

j'ai continué le feu pendant 12 heures de plus, en entretenant toujours la cornue rouge brûlante. J'ai reçu cet air dans différentes bouteilles. La premiere en contenoit 248 pouces, & en ayant éprouvé la bonté par l'air nitreux, il m'a donné ſans repos II — 10. II — 4. II + 42 I + 41. Une chandelle allumée brûloit dans cet air auſſi-bien que dans l'air commun, ou même mieux. Mais on doit obſerver que cet air devoit être mêlé avec l'air commun de la cornue, qui en devoit contenir 40 pouces cubiques, & avec celui du récipient, qui en contenoit 120.

J'ai obſervé, que depuis le commencement de l'opération, juſqu'à cinq heures après, le balon étoit rempli d'une vapeur rouge, parfaitement ſemblable à la vapeur de l'air nitreux qui ſe décompoſe, ou à la vapeur de l'acide nitreux fumant: & pendant que cette vapeur commença à paroître, il ſe forma au fond du récipient une liqueur peu tranſparente. La ſeconde portion d'air que j'ai reçue, étoit de 246 pouces. En l'eſſayant avec le même air nitreux, ci-deſſus, il m'a donné avec repos les proportions ſuivantes: II — 26, II — 42. II + 10, III + 10. Une chandelle allumée brûloit dans cet air avec une flamme très-vive & avec un petit bruit, comme elle fait dans l'air déphlogiſtiqué le plus pur. La troiſieme portion de l'air qui eſt ſorti étoit de 195 pouces, & en ayant fait l'eſſai, comme ci-deſſus, les proportions ont été de II — 26. II — 46. II + 6. La lumiere y a brûlé aſſez-bien, mais pas auſſi-bien que dans l'air précédent, & elle y a fait moins de bruit.

Je dois obſerver ici que cet air ſorti du nitre n'eſt pas plus abſorbé par l'eau, ſoit qu'on l'y agite, ou non, que ne l'eſt l'air commun, ou l'air déphlogiſtiqué.

Le total de l'air que j'ai reçu en trois portions, comme on vient de le voir, eſt de 691 pouces cubiques.

Dans cette expérience, le feu a été continué pendant 18 heures, & la cornue, qui étoit toujours rouge brûlante, n'a été refroidie que 12 heures après. J'ai trouvé dans le récipient 72 grains d'une liqueur acide qui n'étoit pas très-forte, & environ 10 grains qu'il y en avoit d'attachés aux parois du même récipient. Cet acide a formé de l'air nitreux avec le mercure; & avec l'alcali fixe il a formé du vrai nitre: conſéquemment, c'étoit du véritable acide nitreux. Ayant caſſé la cornue, j'y ai trouvé attachée au fond & aux parois une matiere vitreuſe légérement verdâtre. J'en ai détaché autant que je l'ai pu, & l'ayant peſée, j'en trouvai 8 gros & 12 grains, mais il en reſtoit encore beaucoup attachée aux parois. Je trouvai le moyen de détacher auſſi celle-ci par l'intermede de l'eau, & ce reſte peſoit 2 gros.

Je crois qu'on peut évaluer à 60 grains l'acide nitreux qui peut

être ſorti avec l'air, parce que le récipient a été rempli de vapeurs rouges pendant 4 heures.

La matiere reſtée dans la cornue peſant 10 gros, il doit être ſorti de la cornue 2 gros de matiere; entre air & acide nitreux : nous avons évalué l'acide nitreux à 2 gros, l'air devroit peſer 4 gros ou 288 grains. Mais nous ſavons que la quantité d'air étoit de 691 pouces cubiques, & que c'étoit de l'air déphlogiſtiqué : conſéquemment, 691 pouces cubiques de l'air déphlogiſtiqué du nitre péſeroient 288 grains, ce qui ne s'accorde pas avec le poids que nous connoiſſons à cet air.

J'ai répété cette expérience ſur 4 onces de nitre & j'ai reçu l'air en cinq portions ſéparées. Ce n'eſt qu'après un quart-d'heure de feu que l'air a commencé à ſortir, & après deux heures, il en étoit ſorti plus des trois-quarts. Mon but principal dans cette ſeconde expérience étoit d'examiner avec attention l'air qui ſortoit à différentes périodes. Pour plus de facilité & de préciſion, je n'ai pas attaché la cornue au récipient, mais j'y ai adapté un tube courbé qui portoit l'air immédiatement ſous les cloches.

La premiere portion de l'air qui eſt ſorti, étant mêlé avec l'air nitreux, a donné, ſans repos, II — 10. II — 19. II — 20 III — 20. C'étoit donc de l'air déphlogiſtiqué, mais pas bien bon.

La ſeconde portion, traitée comme la premiere, a donné II — 8. II — 15. II — 22. II — 28. II — 4. III — 4.

Cet air étoit conſéquemment meilleur que celui ci-deſſus.

La troiſieme a donné II — 7. II + 10. II + 15. III + 15. Cet air étoit moins bon que celui de la ſeconde.

La quatrieme a donné II — 6. II + 14. III + 14. L'air en étoit encore moins bon que celui de la troiſieme.

La cinquieme a donné II — 2. II + I. III — 4. Cet air étoit meilleur que celui de la quatrieme.

On voit, d'après tout cela, que l'air qui ſort du nitre pendant ſa décompoſition n'eſt pas de la même bonté, depuis le commencement juſqu'à la fin.

J'ai mis dans une cornue 4 onces de nitre purifié; j'y ai appliqué le feu ordinaire : après une heure, l'air a commencé à ſortir, & a ceſſé tout-à-fait après 4 heures, quoique j'aye continué le feu au plus grand degré pendant 16 heures. J'ai reçu l'air ſorti dans cette expérience en neuf différens récipiens, dont chacun pouvoit en contenir 280 pouces cubiques. Huit ont été parfaitement remplis d'air; mais dans le neuvieme, il n'y en avoit que 80 pouces cubiques.

L'air du ſecond récipient étant mêlé à l'air nitreux à l'ordinaire, mais avec repos, a donné II — 26. II — 52. I — 20. I — 14. II — 14.

L'air du dernier récipient étant traité de même, avec repos, a donné II — 26. II — 50. II — 32. III — 33.

Ces deux réſultats nous démontrent que l'air du ſecond récipient eſt bien meilleur que celui du dernier; & conſéquemment, que l'air qui ſort au commencement, eſt meilleur que celui qui ſort à la fin de l'opération. J'ai fait reſpirer à pluſieurs animaux l'air qu'on retire du nitre commun & quadrangulaire, & j'ai obſervé qu'ils vivoient comme dans l'air déphlogiſtiqué, qu'on retire des autres ſubſtances.

La quantité totale de l'air ſorti, dans cette expérience de 4 onces de nitre, eſt de 2320 pouces cubiques.

Après que la cornue fut refroidie, je l'ai caſſée & j'y ai trouvé une matiere ſolide fondue, verdâtre & alcaleſcente. J'en ai détaché avec le couteau environ 2 onces & deux gros, & il me paroît qu'il peut en être reſté attaché aux fragmens de la cornue environ un gros, ou peut-être davantage.

Cette matiere qui étoit verdâtre, comme je l'ai déjà dit, eſt devenue rouge dans l'eau diſtillée; je l'y ai fait bouillir pluſieurs fois, mais il en eſt reſté une once & demie qui n'a pas voulu ſe diſſoudre, & qui étoit tout-à-fait inſipide au goût.

Avant que de paſſer à examiner cette terre, il me ſemble à propos de dire quelque choſe ſur l'air déphlogiſtiqué du nitre, & ſur la décompoſition de ce ſel.

Le nitre étant expoſé à un feu de réverbere développe de l'air déphlogiſtiqué, qui finit de ſortir en 3 ou 4 heures tout au plus. Si le feu n'eſt pas aſſez fort, à peine retirera-t-on tout cet air dans l'eſpace de 16 heures. J'ai obſervé, en général, que plus le feu eſt fort, & plus il eſt appliqué bruſquement au nitre, plus il ſort d'air.

La matiere qui reſte dans la cornue eſt tout-à-fait dépouillée de nitre & d'acide nitreux: elle ne fuſe point ſur les charbons allumés & n'eſt point ſuſceptible de criſtalliſation. Mais tout l'acide nitreux qui en eſt ſorti n'eſt pas paſſé en entier en air déphlogiſtiqué: une partie de cet acide ſort de la cornue ſous forme de véritable acide nitreux non décompoſé, qui ſe mêle à l'eau, & qui ſe condenſe en liqueur dans le balon.

La quantité de cet acide varie lorſqu'on varie le feu, & il paroît généralement qu'on trouve plus d'acide, à meſure que le feu a été moins vif: c'eſt peut-être, parce que l'action du feu n'a pas été aſſez forte pour décompoſer tout l'acide nitreux, & le réduire ſous forme d'air permanent.

On doit conſidérer l'acide nitreux, comme étant formé de phlogiſtique & d'air très-pur. Le feu ſépare ce phlogiſtique de l'acide nitreux du nitre, & pour-lors, l'air déphlogiſtiqué, qui eſt l'autre

principe de ce corps, ſe développe & reprend ſon état naturel. Ce phlogiſtique, que le feu a ſéparé de l'acide nitreux du nitre, ſe combine avec la baſe du nitre même, c'eſt-à-dire, à l'alcali, & le rend plus cauſtique & plus brûlant. Il paroît, cependant, qu'une partie de ce phlogiſtique ſort combiné avec l'air qui ſe développe ; car, autrement, cet air ne pourroit être en partie moins bon ; mais il ſeroit tout beaucoup meilleur.

Le ſable, le verre, & plus encore l'argille empêchent le phlogiſtique de l'acide nitreux de ſe ſéparer de cet acide, qui pour lors ne ſe décompoſe point en air déphlogiſtiqué, mais paſſe en liqueur acide.

Il paroît que le feu agit ſur l'acide nitreux du nitre, tout comme il fait ſur les chaux métalliques, telles que *le précipité rouge* ; & que c'eſt pour cela que le phlogiſtique ſe recombinant avec ſes baſes naturelles, révivifie facilement ces mêmes chaux.

Nous ſavons qu'on tire de l'air déphlogiſtiqué de l'acide nitreux, quand on mêle cet acide à des corps qui ſont privés de phlogiſtique. L'action du feu, dans ce cas, paroît dépouiller cet acide de ſon phlogiſtique naturel ; ce qui doit également arriver dans l'acide nitreux quand on l'expoſe au feu, combiné avec l'alcali, ou dans l'état de nitre.

Quoiqu'on trouve dans la décompoſition du nitre, preſque la huitième partie de l'acide nitreux ſous ſa forme naturelle & non décompoſé, ce n'eſt pas qu'on ne puiſſe pour cela regarder l'acide nitreux du nitre comme décompoſé, entiérement, & réduit, en totalité, ſous forme d'air déphlogiſtiqué : la raiſon en eſt, que ſi on forme du nitre avec l'acide nitreux, qui eſt paſſé ſous forme liquide & non décompoſé, & qu'on expoſe encore ce nitre à l'action du feu, on en retirera de nouveau de l'air déphlogiſtiqué, & à la fin tout l'acide ſera réduit ſous la forme d'air. Expérience que j'ai faite pluſieurs fois avec ſuccès. On pourroit de même décompoſer cet acide en formant avec lui du précipité rouge, & l'expoſant au feu, en retirer l'air déphlogiſtiqué.

Le nitre eſt un ſel compoſé d'alcali fixe & d'acide nitreux, & celui-ci eſt encore un compoſé d'air déphlogiſtiqué & de phlogiſtique.

Je ne connois juſqu'à préſent aucune ſubſtance qui donne une plus grande quantité d'air déphlogiſtiqué, que le nitre, & dont on puiſſe le retirer avec plus d'avantage. La quantité de l'air qu'on retire d'une once de nitre par le moyen d'un feu violent, va preſqu'à 7 ou 800 pouces cubiques. Suivant cette proportion, une livre de nitre donneroit 12800 pouces cubiques d'air déphlogiſtiqué. Si on ſuppoſe qu'une livre de nitre coûte 15 ſols, monnoie de France, & qu'entre le

le charbon & les uſtenſiles néceſſaires pour retirer l'air, il faut encore ajouter dix ſols par chaque livre de nitre, les 12800 pouces cubiques d'air, ne coûteroient pas au-delà de 30 ſols.

Dans l'hypotheſe qu'un homme inſpire 60 pouces cubiques d'air dans chaque inſpiration, & qu'il faſſe 15 inſpirations dans chaque minute, il lui faudra pour ſubſiſte une minuter 900 pouces cubiques d'air; de ſorte que dans 14 minutes, ou environ, il aura inſpiré l'air qu'on peut retirer d'une livre de nitre, ou pour mieux dire, il aura inſpiré dans un quart d'heure pour la valeur de 30 ſols d'air déphlogiſtiqué, & conſéquemment, dans une heure, pour la valeur de ſix livres, dans un jour, pour la valeur de 144 livres de France.

Il eſt vrai que peu de gens pourront reſpirer un air ſi précieux; mais quand on connoîtra mieux ſes qualités & ſes uſages, il pourroit y avoir des gens qui ſe trouveroient bien de le reſpirer à quelque prix que ce ſoit. Mais peut-on ſavoir ſi cet air ne ſeroit pas très-utile, même étant reſpiré en très-petite quantité, pendant peu de temps, & mêlé avec l'air commun? C'eſt aux médecins à en faire uſage, & la poſtérité trouvera peut-être, dans cet air, un remede des plus sûrs & des plus efficaces. Il eſt à obſerver qu'on peut reſpirer l'air déphlogiſtiqué ſix ou ſept fois plus long-temps que l'air commun. Dans ce cas, l'air déphlogiſtiqué, qu'on auroit beſoin de reſpirer pendant une journée entiere ne coûteroit que 24 livres ſeulement. Cependant ce ſeroit encore un prix toujours trop fort pour que l'uſage de cet air pût être rendu commun. Il ſeroit à déſirer qu'au lieu de retirer cet air précieux de différentes ſubſtances, & qui le rend d'un prix ſi cher, on cherchât à déphlogiſtiquer l'air commun lui-même. Cette ſeconde recherche, quoiqu'elle puiſſe paroître très-difficile, ſemble promettre plus d'utilité, parce qu'on peut trouver telle matiere, dont le prix ſoit preſque nul, & qui purifie à peu de frais une très-grande quantité d'air athmoſphérique.

Toutes ces expériences, ſur la décompoſition du nitre, n'ont eu pour but principal que l'examen de l'alcali fixe, ou de la matiere qui reſte dans la cornue, après qu'on a donné un feu violent & continué au nitre qui y eſt contenu. Je ne parlerai point de ce que j'ai obſervé ſur la décompoſition du nitre quadrangulaire, ou à baſe d'alcali minéral. Les réſultats ſont aſſez ſemblables à ceux du nitre commun. Il s'eſt décompoſé au feu, comme l'autre; il a produit de l'air déphlogiſtiqué en abondance; il a laiſſé dans la cornue un ſel alcalin, analogue à celui qui reſte après qu'on a fait ſubir le même feu à du ſel alcali commun dans une cornue; il y avoit dans le ballon la vapeur rouge; comme à l'ordinaire, & un peu d'acide nitreux foible, que j'ai pu convertir enſuite en air déphlogiſtiqué. Il

me ſuffit ſeulement de parler de l'alcali minéral expoſé au feu pendant pluſieurs heures dans une cornue, & de celui du nitre, qui a été décompoſé par le feu.

Nous avons vu ci-deſſus, que l'alcali minéral, après avoir ſubi l'action du feu pendant long-temps, prend les caracteres d'une terre qui n'eſt plus ſoluble dans l'huile de vitriol, mais bien dans l'acide nitreux & dans l'acide marin, avec leſquels acides elle forme une ſubſtance gélatineuſe. Nous avons vu auſſi qu'un feu continué également ſur l'alcali fixe, n'y produit pas la moindre altération. Il nous reſte à voir à préſent quelles altérations arrivent à l'alcali fixe quand on le ſépare du nitre par le moyen du feu.

Nous avons dit, qu'ayant décompoſé le nitre par le feu, il eſt reſté dans la cornue un réſidu en partie verdâtre, & en partie auſſi blanc que la neige. Il m'a paru que ſi on augmente le feu, ou ſi on continue plus long-temps, la matiere devient toujours plus blanche, & la couleur verdâtre diſparoît en entier. Ayant goûté de cette matiere, je l'ai trouvée alcaline, très-cauſtique & piquante. Elle teint très-aiſément en vert la teinture de violettes, & elle n'eſt ſoluble dans l'eau qu'en partie. Je l'ai lavée pluſieurs fois dans de l'eau diſtillée chaude, & elle eſt devenue blanchâtre & tout-à-fait inſipide.

Cette terre rendue inſipide par l'eau, fait efferveſcence avec l'huile de vitriol, & ſe diſſout en partie. Si on mêle de cette terre à l'huile de vitriol, autant que l'on peut pour la rendre la moins acide poſſible, qu'on en ſépare enſuite la partie non diſſoute, qu'on étende la liqueur dans une grande quantité d'eau, & qu'on la faſſe enſuite évaporer, on obtient un ſel d'un goût tout-à-fait particulier. Mais ſi l'on unit de la même terre à l'acide nitreux, ou à l'acide marin, il s'y excite une efferveſcence très-ſenſible, il ſe forme une gelée qui, étant deſſéchée forme un ſel, qui paroît tenir de la conſiſtance d'une gomme tranſparente, & couleur d'ambre jaune.

Cette portion de terre, qui étoit reſtée indiſſoute dans l'huile de vitriol, étant lavée pluſieurs fois dans de l'eau diſtillée, eſt devenue tout-à-fait blanche & ſans la moindre ſaveur. Ayant mêlé de cette terre à l'acide nitreux & marin, il y a eu quelque petite efferveſcence, & il m'a même paru qu'il s'en eſt diſſout un peu, mais il ne s'eſt point formé de gelée.

La terre de nitre décompoſée, ſe forme en gelée avec l'acide nitreux & avec l'acide marin. Cette gelée ſe forme plus tard avec l'acide marin qu'avec l'acide nitreux; peu de minutes ſont ſuffiſantes pour voir former la gelée avec ce dernier acide. 36 grains de terre, & 288 d'acide nitreux forment une gelée aſſez conſiſtante; 12 grains ſont aſſez pour faire une gelée, mais qui ſe coagule beaucoup plus

tard, & qui eſt beaucoup moins conſiſtante, quoique beaucoup plus tranſparente.

Il m'a paru, après pluſieurs expériences, que $\frac{1}{40}$ de poids de cette terre eſt ſuffiſant pour coaguler en gelée $\frac{12}{40}$ d'acide nitreux.

Si le peu d'expériences ci-deſſus rapportées ſur la terre de l'alcali fixe du nitre n'eſt pas ſuffiſant pour nous bien faire connoître la nature de cette terre, c'eſt du moins aſſez pour nous aſſurer que ce n'eſt aucune des terres que nous connoiſſons juſqu'à préſent; ou du moins, que ce n'eſt pas de la ſimple terre calcaire, ni la magnéſie, ni la baſe de l'alun, ni la terre vitrifiable. Aucune de ces terres ne forme de la gelée, comme celle-ci, avec les acides minéraux, de ſorte que la nature en eſt très-différente & inconnue.

Les circonſtances ne m'ont pas encore permis de la combiner avec d'autres ſubſtances pour connoître mieux ſa nature & ſes propriétés.

Les chymiſtes, dans ces derniers temps, nous ont appris à connoître une nouvelle eſpece de terre qui forme vraiement une gelée avec les acides : ils l'ont appellée *zéolite*, & elle reſſemble un peu à notre terre, en ce qu'elle forme une gelée, comme nous avons dit.

Si ces deux terres n'étoient qu'une ſeule & même choſe; ſi la zéolite étoit un ſel dans ſon origine, nous pourrions expliquer, peut-être, comment la zéolite ſe trouve ſi ſouvent unie à des ſubſtances volcaniques, & où le feu a continué très-long-temps.

On trouve naturellement ſur la terre, de l'alcali marin; mille & mille exemples nous prouvent que l'eau de la mer s'inſinue dans les volcans : il n'eſt donc pas hors de toute vraiſemblance de ſuppoſer que l'action forte & continuée du feu d'un volcan décompoſe le ſel marin, & laiſſe à découvert ſa baſe. Si le feu continue encore d'agir ſur l'alcali minéral, il pourra lui donner la propriété de ſe convertir en gelée avec les acides, & de former une zéolite.

Cette hypotheſe paroîtra peut-être vraiſemblable, ſi on réfléchit qu'on retire de la zéolite une quantité d'alcali minéral; ce qui feroit croire, en outre, que le feu n'a pas été ſuffiſant pour changer tout l'alcali en terre, ou qu'une partie de celui-ci n'eſt point changeable, quoique le feu auquel on l'expoſe, ſoit violent & continué long-temps. Mais tout cela n'eſt enfin qu'une hypotheſe que l'expérience ſeule peut confirmer, & il y a des chymiſtes qui ſoutiennent que la zéolite même eſt un compoſé de pluſieurs terres.

Je ne veux pas paſſer tout-à-fait ſous ſilence les expériences que j'ai faites par le moyen du feu ſur cette matiere; mais c'eſt aſſez pour le préſent d'en donner ſeulement quelques réſultats. Cette terre expoſée au feu dans un creuſet à côté d'un autre creuſet qui contenoit du verre pilé, n'eſt pas entrée en fuſion pendant que le verre

étoit déjà fondu depuis quelque temps : cependant elle étoit un peu durcie, & avoit pris la forme conique du creuſet.

Ayant mis deux autres creuſets de la même terre à un feu de fuſion continué pendant 4 heures, j'ai trouvé que la matiere de l'un & de l'autre étoit fondue également, quoique dans le premier il n'y eût que de cette terre pure & ſeule, & que dans le ſecond j'euſſe mêlé avec elle deux fois autant de ſel de tartre. La matiere fondue dans ce creuſet étoit homogene, un peu tranſparente, & d'une couleur de cendre-brune ; au lieu que la matiere de l'autre creuſet étoit moins tranſparente, bourſoufflée, remplie de bulles, & d'une couleur jaune, ſemblable à de la colle commune. Ces deux matieres fondues étoient également vitreuſes, dures & caſſantes.

Nous avons vu que l'alcali minéral traité par le feu donne une terre particuliere, comme en donne auſſi l'alcali du nitre décompoſé ; ce que ne fait point l'alcali végétal, quoique traité de la même maniere ; car il ne donne aucune eſpece de terre. Cela paroît démontrer que l'acide du nitre produit une très-grande altération ſur l'alcali fixe, & qu'il l'approche, en quelque façon, de l'alcali minéral.

*Nouvelle Méthode pour déterminer le poids abſolu de l'Air fixe, & celui de pluſieurs autres Airs artificiels qu'on retire des corps.*

PLUSIEURS phyſiciens ont parlé dans leurs ouvrages, du poids de l'air fixe, & ont cherché à connoître la peſanteur ſpécifique de cet air. Quelques-uns ont cherché à en déterminer ſeulement le poids relatif ; d'autres ont parlé auſſi de ſon poids abſolu. M. Cavendish mérite aſſurément une place très-honorable entre ceux-ci. Il eſt un des premiers qui ſe ſoient appliqués à ces recherches avec beaucoup d'exactitude ; mais plus que tout autre, M. le duc de Chaulnes s'eſt diſtingué ſur cet objet, dans un excellent Mémoire, lu à l'académie des ſciences à Paris en l'année 1777 : il a déterminé le poids relatif & abſolu de l'air fixe, avec cette préciſion qui eſt particuliere à cet illuſtre & véritable philoſophe. Il a travaillé ſur l'air fixe qui ſe développe de l'orge en fermentation dans les braſſeries. Il a découvert que l'air fixe n'a pas un poids conſtant, & qu'il varie ſenſiblement, ſuivant les différens degrés de la chaleur. Il a vu que l'air fixe, loin d'être plus peſant dans un temps froid, comme il ſemble qu'il devoit l'être, eſt, au contraire, plus léger, & que la différence en eſt très-remarquable.

Les expériences de ce ſavant & illuſtre phyſicien, qui ſait joindre à une grande naiſſance, un mérite perſonnel & ſolide, un

génie supérieur & fait pour l'application aux sciences utiles, ne laissent rien à désirer, & serviront de base & de modele aux physiciens qui voudront après lui examiner cette matiere. La méthode de M. le duc de Chaulnes est ingénieuse & sûre ; mais elle suppose des instrumens & des précautions que tout le monde ne peut pas avoir. Elle exige des balances très-parfaites & très-sensibles : elle exige de grands récipiens pour opérer sur de grandes quantités d'air à la fois : elle exige un vuide parfait, & une privation totale de toute humidité dans le récipient. Il faut prendre en considération aussi, que l'air fixe à la hauteur d'un pied ou deux, au dessus de la cuve en fermentation actuelle, peut être chargé de vapeurs humides qui s'exhalent de la liqueur, & que ces vapeurs peuvent varier suivant le différent degré de fermentation & l'éloignement du récipient de la surface de la liqueur.

Mais quand même toutes ces difficultés seroient ôtées, comme elles l'ont été pour la plus grande partie par le discernement de notre illustre physicien, il resteroit toujours à savoir si l'air fixe des fossiles est de la même pesanteur que celui des végétaux. Je propose pour cela une méthode qui est très-simple & très-facile, & qui ne demande qu'une balance très-ordinaire.

Entre les fossiles que j'ai employés pour cet effet, j'ai choisi par préférence la pierre calaminaire pour plusieurs raisons. En premier lieu parce qu'on peut retirer l'air de cette pierre avec très-peu de feu, & se servir de matras de cristal, même sans qu'il soient lutés : en second lieu, parce que la matiere qui reste dans le matras ne s'attache point au verre, quand le feu a été bien ménagé : en troisieme lieu, l'air qui sort de cette pierre est un air fixe très-pur, qui n'est point mêlé à d'autres airs, comme on le trouve ordinairement dans d'autres substances : en quatrieme lieu, enfin, l'humidité, ou les vapeurs aqueuses, qui sortent de la pierre calaminaire, sont en très-petite quantité, & on peut les négliger tout-à-fait.

En supposant tout cela, il est facile de voir que si on connoît la quantité en pouces cubiques de l'air qui sort d'une quantité donnée de cette pierre exposée à l'action du feu, on pourra déterminer avec toute l'exactitude possible la pesanteur absolue de cet air, c'est-à-dire, de l'air fixe. Il est très-aisé de retirer du matras, par le moyen d'un pinceau, toute la terre qui reste de la pierre calaminaire dépouillée de son air fixe. Pour peu d'attention qu'on veuille employer, l'erreur ne peut être que d'une fraction de grain. Une balance qui soit sensible à $\frac{1}{4}$ de grain, quand elle est chargée seulement d'une once, n'est qu'une balance des plus ordinaires. L'eau qui sort de la pierre calaminaire dans cette opération, peut être évaluée par l'inspection oculaire seulement, vu qu'elle est en très-petite quantité, & on peut

même, ſi on le veut, faire entrer dans une bouteille qu'on peut placer à l'entrée du tube de communication entre le matras & la cloche ou récipient. L'air qu'on retire dans cette opération, doit être reçu dans des vaiſſeaux remplis de mercure, & pour lors on en peut déterminer au juſte la quantité en pouces cubiques dans les vaiſſeaux mêmes. J'ai fait uſage pour cela de différens moyens, & entr'autres, de celui que je vais décrire : j'ai marqué la hauteur du mercure dans les vaiſſeaux, quand le mercure y étoit ſeulement au niveau du mercure extérieur. Après avoir vuidé les vaiſſeaux de l'air qui étoit contenu, je les ai remplis d'eau commune, l'un après l'autre, juſqu'à la hauteur où avoit été le mercure, & que j'avois marquée ſur le vaiſſeau ; ayant peſé cette eau, j'ai ajouté au nombre des onces qu'elle peſoit, la moitié de ce même nombre, & la ſomme m'a donné le nombre des pouces cubiques de l'air qui étoit contenu dans le même eſpace. Ce calcul eſt fondé ſur la donnée ſuivante :

Un pied cubique d'eau commune peſe environ 70 liv. de France, c'eſt-à-dire, 1120 onces, & il contient 1728 pouces cubiques ; ces deux nombres ſont (à très-peu de choſe près) dans la proportion de 2 à 3.

J'ai pris pluſieurs onces de pierre calaminaire de Sommerſetshire, & je l'ai pilée en poudre très-fine. Je l'ai expoſée pendant trois jours à l'action des rayons du ſoleil en été, qui y dardoit pendant 8 heures par jour ; après quoi je l'enfermai dans une bouteille bien ſeche & chaude. J'ai mis une once de cette poudre encore chaude dans un matras de criſtal luté, & j'y ai appliqué le feu petit à petit, faiſant attention qu'il ne fût jamais trop grand. Après 40 minutes l'air a ceſſé tout-à-fait de ſortir : cependant j'ai continué le feu pendant 40 autres minutes, & l'ai augmenté au point que le matras étoit rouge brûlant ; mais malgré cela il n'eſt plus du tout ſorti d'air.

Le matras étoit refroidi, & ayant repeſé la matiere reſtée dans le matras, je l'ai trouvée du poids de 386 grains, de ſorte que la pierre calaminaire étoit diminuée de 190. L'air reçu dans des bouteilles remplies de mercure étoit de 260 pouces cubiques ; conſéquemment, 260 pouces cubiques d'air fixe de la pierre calaminaire peſoient que 190 grains ; ce qui donne environ $\frac{2}{3}$ de grain de peſanteur pour chaque pouce cubique.

Quelque correction qu'on veuille faire à ce réſultat ſur la peſanteur de l'air fixe, on ne trouvera pas la peſanteur de cet air ſenſiblement différente, & chaque pouce cubique ſera toujours d'environ $\frac{2}{3}$ de grains en poids. Si on vouloit ſuppoſer que malgré les

ſoins employés pour bien réuſſir dans cette expérience, il ſoit reſté encore dans le matras un grain de poudre de pierre calaminaire, (ce qui ne peut pas être en cette quantité), la matiere reſtée ſeroit trouvée peſer 387 grains, la diminution ſeroit pour lors de 189 grains. Si on vouloit ſuppoſer, en outre, que l'humidité ſortie avec l'air fixe ſoit d'environ 2 grains, il faudroit diminuer encore le poids de l'air de 2 grains, & le réduire à 187 grains. Mais après toutes ces ſuppoſitions, le poids de tout l'air fixe que nous avons retiré, c'eſt-à-dire, de 260 pouces cubiques, ſeroit toujours de 187 grains, ou de $\frac{2}{3}$ de grains pour chaque pouce cubique, comme il l'étoit auparavant. Si on vouloit ſéparer enſuite ce peu d'air qui n'eſt point abſorbé par l'eau, & qui ſe trouve naturellement uni à l'air fixe, il faudroit faire une nouvelle correction à notre calcul, mais qui n'altéreroit pas cependant la peſanteur de l'air fixe, du moins, ſenſiblement. On peut ſuppoſer que le volume de cet air inabſorbable ſoit de 7 ou 8 pouces, la différence en poids entre 8 pouces d'air fixe, & 8 d'air commun légérement phlogiſtiqué ne peut pas être de plus de 2 grains: & dans ce cas, le poids du vrai air fixe de notre expérience ne ſeroit qne de 185 grains : conſéquemment les 252 pouces cubiques de notre air fixe ne peſeroient que 185 grains; mais comme ces deux nombres ſont encore en proportion peu différens de 2 à 3, un pouce cubique d'air fixe peſera toujours $\frac{2}{3}$ de grains.

Il eſt très-aiſé d'appliquer cette méthode à tous les autres airs qu'on peut retirer des autres corps, ſoit végétaux, ſoit animaux, ou foſſiles, quand ils ne donnent qu'une ſeule eſpece d'air, & qu'on peut peſer enſuite le *caput mortuum*. Mais ſi d'une même ſubſtance il ſe développe deux eſpeces d'air dans le même temps, comme, par exemple, de l'air fixe avec de l'air déphlogiſtiqué, ou inflammable, ou phlogiſtiqué, on peut les ſéparer de l'air fixe en les agitant dans l'eau; & en meſurant en pouces l'air qui reſte inabſorbé, on en ſaura tout de ſuite le poids, parce que l'air fixe eſt totalement abſorbe par l'eau. Cette méthode eſt aiſée & générale; & ſi on en fait uſage, on pourra ſavoir ſi le même air eſt du même poids dans tous les corps, ou s'il varie ſuivant les corps deſquels il a été développé.

# SYSTEME

## Sur la cauſe de la ſalure de la mer ;

*Par M. DE MAISON-NEUVE, Avocat en Parlement.*

LES différens ſyſtêmes donnés ſur les cauſes de la ſalure de la mer, ont paru peu ſatisfaiſans, même à ceux qui les ont enfantés. Ce ſont des probabilités qu'ils ont avancées ſans les étayer ni par des preuves, ni par des raiſonnemens ; point de cauſes phyſiques dans leurs ſyſtêmes, & ſans elles, cependant, un ſyſtême ne peut être problématique.

Il ne faut point admettre de cauſes ſurnaturelles dans un effet qui découle néceſſairement des loix générales ; tout peut & doit être expliqué par elles. C'eſt pour ne les avoir pas conſultées, que tant de grands-hommes ont vu leurs recherches inutiles, & particuliérement ſur la cauſe dont il eſt ici queſtion. Cette matiere, quoique rebattue tant de fois, eſt neuve encore, parce que les idées reçues ne peuvent l'expliquer d'une maniere ſatisfaiſante. Il faut donc s'écarter des routes tracées & créer de nouvelles idées. Celle que j'adopte n'a certainement jamais paru, mais en eſt-elle meilleure ? c'eſt ce qu'on décidera d'aprés l'expoſé ſuccinct que j'en ferai, & les preuves que j'apporterai pour la ſoutenir.

On convient généralement que le ſel, étant principe de la ſaveur, exiſte dans tous les corps, & qu'il eſt auſſi ancien que les autres êtres. Je me tranſporte au moment de leur premiere exiſtence, & d'après ce que l'expérience nous démontre tous les jours, je vois dès le commencement le ſel répandu dans les trois regnes. Mais, au moment où tout exiſta, le ſel étoit-il auſſi répandu dans les eaux ? je dis que non. Je conçois bien que l'eau, par ſa poroſité, peut faire circuler avec elle, s'approprier, pour ainſi dire, les parties les plus atténuées des autres êtres qui, moins peſans que le volume d'eau qu'elles déplacent, obéiſſent, dans leur diviſion comme dans leur réunion, aux loix de la peſanteur & du mouvement ; mais je juge par la fadeur des eaux diſtillées pluſieurs fois au bain de vapeur, qu'elles ne contiennent pas de ſel eſſentiel, & je vois que celui qu'elles dépoſent, ſurchargé d'autres matieres, ne peut s'en extraire qu'avec beaucoup de peines & de ſoins. Je puis donc dire qu'au commencement

mencement les eaux étoient ſans ſaveur, & par conſéquent, ſans ſel. Cette propoſition eſt, je crois, probable.

D'après cela, comment la nature ſépare-t-elle des trois regnes les ſels qui y ſont contenus? pourquoi y a-t-il des eaux ſalées & d'autres qui ne le ſont pas? Pour réſoudre ces difficultés, aurai-je recours à l'eau? dirai-je que l'eau a la propriété de diſſoudre les corps, & qu'après leur diſſolution elle s'en approprie les parties les plus légeres, telles que les ſels? Je conviens que l'eau s'approprie les parties les plus légeres des corps diſſous; mais il ne ſe peut pas que l'eau, qui mine tous les êtres, ait la force de les atténuer tellement, qu'elle puiſſe ſéparer les unes des autres les ſubſtances différentes qui compoſent les différens corps; car ſi cela étoit ainſi, il n'y auroit que des eaux ſalées. Or, le contraire eſt évident. La mer contient les mêmes ſubſtances que celles entraînées dans les rivieres & dépoſées dans les eaux ſtagnantes, & ces deux dernières eaux ſont douces pour l'ordinaire, excepté dans les cas que je rapporterai, & qui appuieront mon ſyſtême. Puiſque les eaux courantes & celles des étangs ſont les mêmes que celles de la mer, comme il eſt prouvé par la diſtillation, il n'eſt donc pas poſſible d'admettre que l'eau atténue aſſez les corps pour en extraire les ſels, l'eau ne peut donc être regardée comme cauſe de la ſalure de la mer.

Puiſque la ſimple diſſolution ne peut réſoudre la queſtion, à quelle opération aurons-nous recours? ſera-ce à la fermentation? Voyons. La fermentation eſt produite par la chaleur, la chaleur eſt un feu doux, & tout feu vient de l'aſtre brûlant qui nous éclaire. Il faut donc remonter au ſoleil; eſt-ce lui dont la chaleur plus ou moins concentrée, fait plus ou moins fermenter tous les corps, qui développe les ſels des êtres répandus dans les eaux? Il n'eſt, comme principe du feu, & par conſéquent de la fermentation, que pour peu de choſe dans l'effet dont je recherche la cauſe, parce que ſa chaleur vivifiante agiſſant également ſur toutes les eaux, il n'y auroit que des eaux ſalées, ſi la fermentation ſeule décompoſoit les corps répandus dans les eaux. Je raiſonnai, & je vis qu'effectivement le feu répandu par-tout, peut diſſoudre certains corps; que dans un volume déterminé d'eau ſur lequel il agit, il tient les ſels diſſous en plus grande quantité que dans un égal volume d'eau ſur lequel il n'agit pas; mais je vis en même-temps que je chercherois inutilement à prouver que la chaleur eſt la cauſe de la ſalure de la mer.

Fatigué de voir mes recherches inutiles, & ne pouvant phyſiquement admettre la ſalure primordiale des eaux, ou les mines de ſel comme principes de cette ſalure, je réfléchis de nouveau ſur les différentes opérations néceſſaires que l'art emploie pour tirer les ſels des corps qui les recelent. J'ai vu le feu employé pour diviſer ces

corps, les leſſives répétées, puis le feu employé de nouveau ; enfin le ſel paroître. Que de peines ! l'opération a réuſſi : mais attribuerai-je cette réuſſite au feu ? Oui ; mais ſeulement comme au principe du déchirement qu'il a cauſé dans les parties ſoumiſes à ſon action. Puiſque le feu, me ſuis-je dit, n'eſt que pour peu de choſe dans la grande opération de la ſalure de la mer, & que nous ne devons le ſel artificiel qu'au déchirement dont il eſt cauſe, cherchons donc dans la nature un déchirement tel, qu'il influe ſur tous les corps qui ſe rendent à la mer, par lequel on puiſſe rendre raiſon des graduations de la ſalure qui exiſtent dans les différentes parties de la mer, par lequel, enfin, on détermine pourquoi il y a des eaux ſalées, & pourquoi il y a des eaux douces.

J'ai imaginé que je pourrois trouver, dans le flux & reflux de la mer, la cauſe que je cherchois ; & d'abord, pourquoi les eaux courantes, roulant avec elles les mêmes matieres dont la mer tire ſes ſels, pourquoi les eaux ſtagnantes recevant ces mêmes matieres, pourquoi, dis-je, ces eaux ne ſont-elles pas ſalées ? C'eſt que les dernieres reſtent dans un plein repos, & que les premieres, entraînées par un mouvement uniforme, conduiſent paiſiblement à la mer les matieres qu'elles reçoivent : au lieu que ces matieres rendues à la mer, ballottées avant de pouvoir s'y dépoſer, par les mouvemens contraires du flux & du reflux, ſont briſées, atténuées par lui, & décompoſées enſuite par les eaux. Ces eaux s'approprient les parties de ces corps qui ſont plus légeres que le volume d'eau qu'elles déplacent, telles que les ſels, tant qu'elles n'en ſont pas ſaturées, & lorſqu'une fois, elles le ſont, elles dépoſent les ſels ſurabondans, comme elles dépoſent, en raiſon des loix connues de la peſanteur ſpécifique & du mouvement, les autres corps plus lourds qu'elles ne peuvent porter auſſi long-temps.

Ce ſimple expoſé va nous donner la ſolution de ce problême tant de fois propoſé ; d'où viennent les mines de ſel ?

Faites diſſoudre du ſel dans de l'eau, n'eſt-il pas vrai, quand l'eau aura diſſous tout ce qu'elle peut diſſoudre, que tout ce que vous ajouterez tombera au fond ? D'après cette expérience, ne puis-je pas dire que les mines de ſel ſont formées du ſel ſurabondant rendu à la mer & ſéparé des autres corps par le flux & reflux.

Mais, dira-t-on, pourquoi faire ſortir le ſel des corps qui le renferment, pour ſe répandre dans les eaux de la mer ? pourquoi faire former des carrieres de ſel, comme on fait former des carrieres de pierres, & ne pas dire avec tant de grands hommes, que les mines de ſel ont été placées dès le commencement dans les terrains qu'elles occupent, & que la mer s'emparant ſucceſſivement de ces terrains,

s'eſt appropriée le ſel de ces mines que l'imagination peut multiplier à l'infini ?

Il eſt, comme je l'ai dit, très-inutile de recourir à une cauſe ſurnaturelle pour expliquer un fait dont on peut rendre raiſon par les loix générales. N'eſt-il pas certain que toutes les matieres, qui ſe rendent à la mer, tranſportées plus ou moins loin en raiſon des loix du mouvement & de leur peſanteur ſpécifique par le flux & le reflux, ſe dépoſent & forment ces couches paralleles que nous voyons dans les terres & dans les carrieres ? Les mines de ſel ne ſe forment pas autrement, & ſi nous ne voyons pas de couches paralleles dans ces mines, c'eſt que les parties du ſel étant beaucoup plus petites que celles des autres êtres, s'approchent de plus près & ſe pénetrent, pour ainſi dire, mutuellement. Il me paroît donc évident que les eaux de la mer, ſoumiſes à un mouvement que n'éprouvent point les autres eaux, travaillent les corps qu'elles reçoivent, s'en approprient les ſels, & que quand elles en ſont ſaturées, elles dépoſent naturellement les ſels ſurabondans, comme elles dépoſent les autres corps qui lui ſont également étrangers ; il n'eſt donc pas néceſſaire de recourir à des mines primordiales de ſel pour expliquer la ſalure de la mer ; je les vois ſe former, je les vois ſe couvrir enſuite d'autres matieres par la ſucceſſion des ſiecles ; je vois la mer qui perd néceſſairement d'un côté ce qu'elle gagne de l'autre, & je réſous aiſément pourquoi nous trouvons des ſels foſſiles.

De plus, une nouvelle preuve que la mer ne doit point ſa ſalure aux mines de ſel qui ſont dans ſon ſein, & que ces mines tirent leur origine de la mer, c'eſt que l'on a trouvé & que l'on trouve tous les jours dans les mines de ſel des coquilles marines, & autres ſubſtances qui ne tirent leur origine que de la mer. Ces corps ont été trouvés à toutes ſortes de profondeurs dans les mines, ils étoient recouverts par des maſſes énormes de ſel : or, ſi le ſel de ces mines avoit contribué à la ſalure de la mer, on ne trouveroit de corps marins qu'à la ſurface de ces mines ; mais on les trouve à toutes ſortes de profondeurs, on les a trouvés ſous des montagnes de ſel ; il a donc fallu qu'ils aient été recouverts de ſel ; or, ces ſels n'ont pu ſe dépoſer ſur ces corps que par leur ſurabondance dans le fluide qui les tenoit en diſſolution, puiſqu'il n'y a que la ſurabondance des matieres ſolides dans les liquides qui faſſent ſédiment. Il faut donc convenir que ces mines ont été formées en raiſon des loix du mouvement & de la peſanteur ſpécifique des corps, comme l'ont été toutes les carrieres de matieres différentes ; & c'eſt à cauſe de leur peſanteur ſpécifique que ces matieres, généralement parlant, ſont ſéparées les unes des autres, & ſi quelquefois on apperçoit différens corps, mêlés avec d'autres qui leur ſont étrangers, comme, par exemple, ceux que l'on trouve dans les car-

rieres de ſel, c'eſt qu'ils y ont été tranſportés par le cours irrégulier des courans. Il faut donc rapporter au flux & au reflux la formation des mines de ſel, comme on doit lui rapporter la formation des autres ſubſtances. Il paroît donc prouvé que le flux & le reflux, qui augmentent tous les jours ces maſſes énormes de ſel, le diſſolvent des corps qui le contiennent & qui ſont emportés dans les mers. Donc, le flux & le reflux ſont cauſes de la ſalure de la mer.

Qu'on ne diſe pas, comme quelques-uns, ſi la terre fournit à la mer les ſels que nous lui connoiſſons, la terre doit à la longue perdre tous ſes ſels; cependant on ne voit pas que la végétation ſoit moindre qu'autrefois; la terre ne perd donc pas de ſel, comme vous le dites? la cauſe que vous aſſignez n'eſt donc pas la véritable?

A cela je réponds, qu'indépendamment de la comparaiſon qu'on pourroit faire de la maſſe des ſels répandus dans celle de la terre, avec la maſſe de ceux répandus dans les eaux ſalées, on peut prouver qu'il y a une circulation perpétuelle des ſels de la terre à la mer, & de la mer à la terre, & voici comme elle ſe fait.

1°. Il eſt clair, & je le prouverai démonſtrativement dans un moment, que l'évaporation enleve des parties ſalines avec les eaux qu'elle attire; puiſque les eaux de pluie contiennent des ſels, puiſque la neige en contient davantage, puiſqu'enfin il ſe forme dans les airs des exploſions de matieres, dont le ſel fait la baſe. Voilà d'abord une partie des ſels rendue à la terre.

2°. Les ſels que les hommes tirent de la mer, des fontaines & des puits ſalés circulent après leur conſommation, & donnent, avant de ſe rendre à la mer, une nouvelle fertilité à la terre, une nouvelle faveur aux corps qui les reçoivent, & les eaux courantes les rapportent bientôt au commun laboratoire.

Je remarquerai que les ſels tirés des fontaines & puits ſalés viennent des mines de ſel que la mer à formées, en raiſon des loix que j'ai citées.

3°. Le ſel foſſile, élaboré autrefois par la mer, retourne, par l'uſage, dans le ſein qui l'a formé.

4°. Les excavations que l'induſtrie humaine a faites depuis long-temps, & qu'elle continue tous les jours, ouvrent des iſſues aux eaux pour entraîner toutes ſortes de matieres qui donnent à leur arrivée de nouveaux ſels à l'Océan. Les différens corps tirés de ces abîmes creuſés par la main des hommes, atténués par les travaux, ſe précipitent au moyen des eaux ſuperficielles qui les entraînent dans le grand arſenal de la nature.

5°. Les terrains abandonnés par la mer ſont ſaturés de ſel, & il faut des ſiecles pour les en dépouiller.

6°. En outre de ces révolutions, qui ne connoît celle par laquelle la ſuperficie de la terre ſe précipite tous les jours dans l'immenſité

des eaux qu'elle déplace peu à peu, & qui par-là eſt forcée à couvrir de ſon humidité ces terrains immenſes, que Cérès enrichiſſoit autrefois de ſes dons, & que Bacchus couronnoit de raiſins.

Voilà, je crois, une circulation bien établie, & quel nom lui convient mieux que celui de *chaîne ſans fin*.

On oppoſera peut-être à l'évaporation des ſels l'expérience ſuivante; à ſçavoir, qu'une quantité déterminée de ſel, jettée dans un volume déterminé d'eau, a conſervé ſon poids après l'évaporation de l'eau, ſoit au ſoleil, ſoit au feu plus ou moins vif.

Je répondrai qu'il eſt très-croyable que l'agitation des vagues de la mer atténue tellement le ſel, qu'il devient aſſez léger pour être enlevé en petite quantité avec les eaux, & que la ſimple action du ſoleil & celle du feu ne peuvent agir de même ſur le ſel; & cela doit être, puiſque la chaleur cuit le ſel, le réunit & l'empêche, par conſéquent, de s'élever, au lieu que le déchirement cauſé par la fluctuation de la mer, le diviſe; d'où l'on pourroit conclure que le ſel répandu dans les airs ne provient que de la mer, en y ajoutant toutefois celui qui, *au moyen d'intermedes*, eſt volatiliſé par les fourneaux que la nature a placés dans les entrailles de la terre; car, *ſans intermedes*, le feu ne peut élever le ſel. Mais ceux qui ſont fournis par cette derniere cauſe, doivent être en petite quantité, comparés avec ceux que donne la premiere. J'ajouterai, de ce que l'art ne peut imiter une opération de la nature: l'art eſt-il en droit de conclure que cette opération ne ſe fait pas, quand elle eſt démontrée par les effets? car, enfin, d'où ce ſel peut-il être arrivé dans les airs? Si vous n'avez recours aux deux moyens que je viens de rapporter, & ſur-tout au premier, il faut que vous le faſſiez naître dans les airs. Il provient néceſſairement d'une de ces trois cauſes, & ſi vous n'admettez pas les deux premieres, comment prouverez-vous la troiſieme?

L'exiſtence primordiale des mines de ſel réfutée démonſtrativement, l'évaporation & la circulation des ſels démontrées, conduiſent à la réfutation de cet ancien ſyſtême par lequel on avance, ſans aucune preuve, que la mer a toujours eu le degré de ſel que nous lui connoiſſons. Comme ce ſyſtême, dira-t-on, n'a rien que de très-probable, on concevra aiſément, ſi on l'admet, pourquoi la mer ayant eu un degré de ſalure tel qu'il ne puiſſe augmenter, dépoſe, à cauſe de leur ſurabondance, les nouveaux ſels qu'elle reçoit tous les jours, & en forme ces mines que nous découvrons.

Quoique j'aye déjà prévenu cette objection en démontrant la graduation journaliere de la ſalure de la mer, je crois devoir cependant rappeller ici ſommairement ce que j'en ai déjà dit.

J'ai fait voir par l'inſipidité des eaux diſtillées, que les eaux devoient être inſipides au commencement.

J'ai démontré que les eaux réunies dans un baſſin aſſez grand, avoient eu la liberté d'obéir aux loix de la gravitation, cauſes du flux & du reflux.

J'ai fait voir qu'en conſéquence de ce flux & reflux, les matieres répandues dans les eaux agitées continuellement, étoient déchirées, pour ainſi dire, par le flux & le reflux & ſaloient la mer.

Si mes preuves ſont bonnes, & ſi mes raiſonnemens ſont conſéquens, la ſalure primordiale des eaux de la mer ne peut être admiſe. Mais ce qui doit ſur-tout la faire rejetter, c'eſt qu'elle ne rend pas & ne peut rendre raiſon des différens degrés de ſalure des différentes parties de la mer. Je vais en rendre raiſon, & ce ſera une nouvelle preuve de mon ſyſtême, puiſqu'elle découlera néceſſairement du principe que j'ai établi.

On ſçait que plus on s'éloigne de l'équateur, moins les eaux ſont ſalées; on ſçait que le flux & le reflux ſont moindres en raiſon de la diſtance des différentes parties de la mer à l'équateur. Par conſéquent, on doit conclure de ces deux révolutions connues, que ſi les eaux de la mer ne ſont pas ou preſque pas ſalées ſous les pôles, c'eſt que le flux & le reflux n'y agiſſant pas avec autant de force que ſous l'équateur, il doit y avoir un moindre déchirement dans les matieres entraînées par les eaux. Le *briſement* des différentes parties étant moindre, la diſſolution des ſels doit ſe faire lentement, ou doit être preſque nulle.

Mais à la longue, dira-t-on, ces eaux doivent devenir auſſi ſalées que les autres, pour peu que vous leur prêtiez d'activité?

Cela ſeroit vrai ſi ces eaux n'étoient ſoumiſes qu'aux révolutions du flux & du reflux; mais, en outre, ces eaux éprouvent toutes celles auxquelles ſont aſſujetties les autres eaux. L'évaporation leur enleve une partie de leur ſel; je ne parlerai pas de la circulation occaſionnée par la conſommation; je viens à une cauſe qui détruit en partie ſous le pôle les efforts du flux & du reflux, c'eſt la froidure du climat. On comprendra aiſément que les eaux reſſerrées continuellement par un froid vif ne doivent pas tenir en diſſolution autant de ſels, que celles qui ſont dilatées par la chaleur ſous la ligne. Les dépôts ſe font donc encore plus promptement ſous les pôles que ſous l'équateur. L'eau n'a pas le temps de briſer les corps qui lui ſont apportés, les eaux doivent donc y être moins ſalées, & les mines de ſel doivent être par conſéquent plus rares dans les pays froids que dans les pays chauds. Là, ne doivent pas être en partie ſuivies ces loix du mouvement & de la peſanteur ſpécifique des corps, en raiſon deſquelles nous voyons former ici ces couches paralleles que nous admirons, & cette ſéparation des corps étrangers les uns aux autres; tout doit y être plus confus: mais ne ſortons point de notre objet pour en diſcuter

d'autres : terminon. J'ai pris les deux termes extrêmes pour donner plus de clarté & d'évidence à mon raisonnement ; il sera aisé de l'appliquer ensuite à tous les termes moyens.

J'ai parlé d'après des faits connus, je les ai rapprochés, j'en ai tiré des conséquences ; sont-elles justes ? Je le crois quant à présent ; le jugement des savans décidera si j'ai tort ou raison. Quoi qu'il arrive, je serai content si mes idées peuvent en faire naître d'autres plus justes ou plus utiles.

---

# EXPLICATION

*Du Plan d'un Moulin à Huile, établi à Reichshoffen en Basse-Alsace* (1).

N^os. 1. LA riviere qui fait mouvoir la grande roue à aubes.
2. Le déchargeoir, la grande roue à aubes & l'arbre tournant.
3. Bloc de bois ou dormant, avec les pivots de l'arbre tournant.
4. La roue dentée, mue par la roue à aubes.
5. Les rouleaux mis en mouvement par la roue dentée, au moyen d'une très-petite lanterne.
6. Grande lanterne fixée à l'arbre tournant supérieur, mue par la roue dentée, n°. 4, avec l'arbre tournant qui fait agir les pilons, & une autre lanterne à l'extrémité opposée qui fait tourner la roue dentée, n°. 7.
7. Au moyen de laquelle roue dentée, les pierres meulieres tournent.
8. Le bloc de la presse.
9. Les pierres meulieres.
10. La chaudiere avec le petit arbre tournant, & les deux lanternes qui font agir la spatule, & qui sont mues par la roue dentée, n°. 7.
11. Piliers sur lesquels pose le bloc de bois supérieur, dans lequel tourne l'arbre perpendiculaire qui traverse la roue dentée, n°. 7.

---

(1) Pour compléter tout ce qui est connu sur la pratique & sur la théorie des moulins à huile, je crois devoir donner le modele de celui-ci, attendu qu'il diffère en quelques points assez essentiels de ceux que j'ai décrits & représentés dans les cahiers de décembre 1776 & 1777. Voyez ces deux articles, parce qu'ils contiennent les plus grands détails à ce sujet.

12. Les murs.
13. Les fenêtres.
14. Les portes.
15. Petite lanterne qui fait mouvoir les rouleaux.
16. Cheminée qui eſt au-deſſus de la chaudiere.
17. Pilons & cordes avec leſquels on les arrête.
18. Les ramonneurs qui ne ſont indiqués que par les numéros, mais qui n'en exiſtent pas moins.

Les rouleaux ſervent à épargner une pierre meuliere, à rendre l'huile plus fine, & à empêcher qu'elle ne s'échauffe, & que la graine ne reſte pas ſi long-temps ſous les pierres, parce que les rouleaux l'ont déjà rendu menue, & malgré cela, on en obtient plus d'huile : on commence donc à écraſer la graine avec les rouleaux, on la porte de là ſous les meules, & enſuite dans la chaudiere, dans laquelle on lui donne le degré de chaleur que la main peut ſupporter; là, on remplit les ſacs que l'on met dans la preſſe.

On remet les gâteaux d'huile qui en proviennent, une ſeconde fois ſous les meules, en y ajoutant ſur toute la quantité que deux meules peuvent moudre à la fois, une demi-pinte d'eau. Quand on en a encore exprimé l'huile, on vend ces gâteaux, dont on ſe ſert pour engraiſſer les beſtiaux, &c.

---

# *EXTRAIT.*

## D'une LETTRE de M. MULLER, Conſeiller d'État du Roi de Danemarck.

### *A L'AUTEUR DE CE RECUEIL.*

M. *Roffredi*, auteur de l'excellent Mémoire ſur le *bled rachitique*, inſéré dans vos *Obſervations ſur la Phyſique*, *&c.* Tome 5, *Part. I*, page 197, ne peut pas diſſimuler ſon étonnement ſur ce que je ne connoiſſois pas l'*anguille du bled avorté*, & que j'avois ſuivi MM. *Linné* & *Lédermuller*, au moins par rapport aux anguilles du *vinaigre* & de *la colle de farine*. Quant au premier, il eſt vrai que je ne l'ai point encore vue dans le *bled rachitique ;* mais il paroît très-vraiſemblable que je l'ai rencontrée hors du *bled avorté*, & qu'elle ſoit celle que j'indique *Hiſt. Verm.* page 41, d'avoir trouvée *in aqua ſtagnante ſerie longitudinali globorum inſtructam*, & que M. *Roffredi* n'a

n'a pas donné attention à cette déclaration ; autrement, il auroit pu s'en ſervir pour confirmer ſon idée de ce que les anguilles du *bled* ſe trouvent dans l'argile ou dans le terrain enſemencé, & qu'elles paſſent de là dans les graines. Quant au ſecond, l'imputation d'avoir ſuivi MM. *Linné* & *Ledermuller* eſt d'autant plus injuſte, que j'ai déclaré au commencement de l'ouvrage *aliorum inventa conſarcinare haud inſtituo ; quæ ipſe quæſivi, reperi, debitâque attentione & patientiâ repetitis vicibus obſervavi, propono*, de ne pas avancer, que mes propres obſervations, que j'ai dit, page 6, que M. *Linné* eſt tout étranger dans le monde microſcopique, & que de 146 eſpeces de ces animalcules, dont j'ai fait la deſcription, M. *Linné*, même en adoptant les découvertes de M. *Ledermuller* qui n'en connoiſſoit que ſept, & des autres auteurs célebres, n'en cite qu'onze eſpeces, & que je n'en ai inféré aucune ſur l'autorité d'un auteur quelconque ; je n'ai même cité les ſynonymes, qu'avec une critique ſcrupuleuſe. Quant aux *anguilles*, n'ayant pas eu l'occaſion de voir en même-temps celles du *vinaigre*, de la colle du *bled*, d'*eau-douce*, & de les comparer enſemble, pour en pouvoir ſuffiſamment déterminer la différence ; j'ai juſque-là préféré de la ſſer ces êtres très-ſemblables ſous le nom de *Vibrio anguillula*, & je me ſuis contenté de marquer, en peu de mots, qu'il y en a dont la différence eſt notable. Je croyois d'autant moins néceſſaire d'inſiſter ſur cet article, que les anguilles ſont les animalcules les plus connus, & en partie les plus faciles à trouver. Depuis la publication dudit ouvrage, j'ai fait pluſieurs recherches ſur les anguilles ; j'en ai trouvé une nouvelle dans l'*eau de mer*, & j'ai indiqué dans mon *Zool. dan. prodromus*, page 280, que celle du *vinaigre*, de la *colle*, *d'eau-douce* & *de la mer* ſont des eſpeces différentes, quoique très-ſemblables.

Il eſt encore plus ſingulier, que M. *Roffredi*, en excuſant M. *Malouin*, de ce qu'il accuſa les obſervateurs microſcopiques, *de voir en petit des anguilles, comme il ſemble quelquefois au commun des hommes de voir au ciel des armées dans les nues*, ſur l'inſuffiſance des détails donnés par les obſervateurs, ſe plaît à me reprocher de ce qu'il n'y a rien dans ma deſcription de *Vibrio anguillula* propre à éclaircir les doutes ſur leur animalité. S'il avoit oublié que j'avois établi l'animalité des êtres d'infuſion en général avec des preuves inconteſtables dans la Préface, page 7, pour épargner à mes lecteurs l'ennui de ces détails ſur chaque eſpece, il n'auroit pas dû paſſer trop négligemment ſur le nombre des auteurs que j'ai cités ſous la dénomination de *Vibrio anguillula* & qui entrent dans ce détail, ni ſur les expreſſions : *mucrone poſtico objectis ſæpe adhæret, ac ſerpentum inſtar movetur, exuviaſque uti ſerpentes & plura inſectorum, exuere ſuſpicor*, ce qui ne laiſſe aucun doute ſur l'animalité des anguilles.

Ce n'eſt pas chez la *Vorſ. rotatoria* ſeule, que j'ai vu le mouvement d'un muſcle intérieur du corps, qu'on a appelé *le cœur*, comme M. *Roffredi* me l'impute, page 207, je l'ai vu chez pluſieurs, & l'ai encore indiqué, page 110, dans la *Vorſ. ſenſa*, & page 135, dans *Brachionus mucronatus ;* mais le mouvement interrompu par des intervalles inégaux, exige qu'on le regarde plutôt comme un muſcle déglutoire, que le cœur.

Quoique l'accouplement chez les animalcules ſoit très-rare, & qu'on s'y ſoit trompé depuis long-temps, ce que j'ai montré évidemment dans ledit ouvrage, on ne ſauroit preſque pas s'en douter dans le *Trichoda Lynceus*, page 87, & dans le *Paramacium Aurelia*, page 55.

La maniere dont le milieu des corps de ces animaux eſt compliqué, la longue durée de la cohéſion dans la même étendue ſans aucune diminution de celle-ci, & le jeu véhément des rayons très-viſibles, ailleurs, rarement perceptibles, comme la ſituation des corps de ceux-là en maniere de chiens accouplés, ſemble marquer un autre but que l'accouplement. Mais ce ſujet mérite un Mémoire particulier.

Quant aux *anguilles*, il n'eſt pas douteux qu'elles ne s'accouplent, au moins celle de la farine, d'après l'obſervation de M. *Roffredi*, qui a vu l'accouplement dans cette eſpece, & même fait deſſiner la partie mâle & femelle, j'ai obſervé ces organes dans pluſieurs individus de cette famille, & j'ai fait graver ſur la planche 38 de la *Zoolog. dan.* dans les figures de *Cucullus muticus*, & encore dans les figures de celles d'un ver de cheval, qui mérite d'être connu de plus près : *Zool. dan.* tome 42. Mais il eſt très-étrange qu'il m'impute d'avoir pris cet appareil de l'organe mâle pour un *fourreau* ou de la *peau*, dont je ſoupçonnai que les anguilles ſe dépouillent ; s'il avoit continué à lire les deux lignes ſuivantes du même paſſage, qui contiennent les raiſons de ce ſoupçon, *individua enim, quorum antiqua & poſtica pars pellicula proſtante hyalina vaginulam ſimulante obſita erat, obſervavi*, il n'auroit pas fait cette remarque, en voyant, comme il le ſouhaite, ces do tes aſſez éclaircis par l'expreſſion : *antiqua & proſtante ;* car le fourreau antérieur, & la production de tous les deux au-delà du corps de l'anguille, l'auroit inſtruit ſur ſa fauſſe idée de l'uſage du poſtérieur. J'ai encore indiqué ce dépouillement de la peau dans les *Cornes-muſes*, page 59, & je l'ai vu depuis dans quelques *Brachionus*, & dans d'autres animalcules d'infuſion.

La deſcription & la figure de l'*anguille vulgaire de M. Roffredi* conviennent ſi bien à ce que j'ai dit de l'anguille trouvée dans le ſédiment des végétaux, *Verm.* page 41, que je m'étonne que M. *Roffredi* n'en faſſe aucune mention.

Si ce célebre obſervateur avoit prêté plus d'attention à ce que j'avance dans mon livre, & en particulier ſur l'anguille, & j'oſe

dire qu'il l'auroit dû faire, il ſe ſeroit apperçu que je m'y étois fait la loi, ſi néceſſaire en hiſtoire naturelle, de dire beaucoup en peu de mots, de ne me pas répéter, ni de compiler les obſervations des autres; & de là, il n'auroit pas ignoré ſi c'eſt d'après la découverte de M. *Ledermuller*, ou ſi c'eſt d'après mes propres obſervations, que je refuſe aux animalcules la propriété de pouvoir être rappellés à la vie après leur deſſéchement, plutôt après une mort, ſans équivoque, (*verè de mortuorum*), à l'exception de *vibrio anguillula*; car j'ai averti dans la Préface : *quæ ipſe obſervavi repetitis vicibus, non quæ alii, propono;* & j'ai encore ajouté, page 14, *neque quomodo verè de mortua revivificant, perſpicio, cum corpora plerumque poſt exhalatam aquam rumpi & in moleculas effluri manifeſtè video* être l'anguille & l'animal à roue de *Leeuwenhoek* (Vort. rotat) ſont du nombre de ceux qui ne ſe réduiſent pas en molécules après leur entier deſſéchement, mais dont le corps perſiſte ſur le porte-objet; malgré cela, je n'ai pas réuſſi à les rappeller à la vie, quoique je n'aie tardé que peu de minutes à les tremper de nouveau dans l'eau; leurs corps flottoient ſeulement ſur la ſurface de la goutte, comme les dépouilles des inſectes microſcopiques, & c'eſt le redreſſement que demande l'exception, quant à l'anguille en général. L'anguille de la *colle de farine*, au contraire, dont au moins une partie d'après le deſſéchement de la colle, n'a fait que reſter immobile ſans être ni rompue, ni réduite en molécules, à cauſe de l'enveloppe de la farine, eſt retournée en vie, après que j'eus ramolli la colle. La même choſe, & ſous des circonſtances favorables, pourroit arriver à la *vorticella rotatoria*, & à des autres animalcules, autant que dans le deſſéchement, elles ſe trouvent enveloppées dans la boue, ou quelqu'autre matière conſervante, mais cela n'eſt pas rigoureuſement & pleinement mourir, & un tel rappel à la vie n'a rien, ſelon moi, de plus frappant, que celui des inſectes & des autres animaux hivernans ou des hommes ſubmergés.

Depuis la publication de mon *Hiſt. vermium*, j'ai découvert & déterminé le nombre des animalcules les plus étonnans & les plus dignes d'attention du Philoſophe. Les animalcules qui habitent les inteſtins des autres animaux, & qui ne vivent que dans leurs entrailles, ſont auſſi admirables que ceux d'infuſion. J'en ai indiqué quelques genres dans le *Zool. d. prodromus* ſc. l'*Aſcaris*, *Echinorynchus*, *Tænia*, *Faſciola*, & le *Cucullanus* Zool. d. T. 38; pluſieurs eſpèces furent juſque-là inconnues, & aucune ne ſe trouve hors des animaux à ſa place naturelle, quoique les auteurs aient prétendu, depuis le grand *Hippocrate*, juſqu'au Chevalier *Linné*, que les Aſcarides & les Tænia entrent du dehors dans les animaux & dans l'homme. Quelques-uns ſont *vivipares*, les autres *ovipares*. L'*Echi-*

*norynchus* (potius Cucullanus) *lacuſtris* Zool. d. prodr. 2598, qui eſt une petite anguille à tête rouge, eſt remplie depuis le voiſinage de la tête, juſqu'à la pointe de l'extrémité oppoſée d'un nombre conſidérable d'anguilles ; ce *Cucullanus* eſt un beau & admirable ſujet du microſcope, j'en donnerai les figures dans le ſecond Cahier de la *Zool. danica.* Je viens de lire devant la Société des Sciences à Copenhague un Mémoire ſur les *animaux des inteſtins*, particuliérement ſur l'*échinorynchus du brochet.* Les mâles de toutes les eſpeces d'échinorynchus ſont toujours plus petits du double que les femelles, & different beaucoup dans la ſtructure intérieure ; le muſeau de ce vermiſſeau eſt hériſſé au-delà de deux cents pointes, & leur manœuvre divertit autant le ſpectateur, que la quantité des embryons dans la femelle le ſurprennent.

J'ai beaucoup travaillé ſur le *tænia*, qui eſt ovipare, & on va actuellement imprimer en Allemagne, les réſultats de mes obſervations ſur cet animal ſingulier, qui a trompé tous les Phyſiciens. Ce Traité contient, outre les deſcriptions de pluſieurs eſpeces de tænia, des obſervations ſur leur nature, origine, multiplication & reproduction, & ſemble renverſer l'opinion généralement reçue, que les hommes & les quadrupedes avalent des tænia en buvant de l'eau & en mangeant des poiſſons. On imprime le douzième Volume des *Mémoires de l'Académie des Sciences à Copenhague*, auquel j'ai encore fourni deux Mémoires, ſçavoir, l'hiſtoire & la métamorphoſe d'une *teigne*, qui s'habille des morceaux coupés de feuilles ſéchées du hêtre, & qui ſe nourrit de parcelles de ſon habit ; & l'hiſtoire d'une *coquille fluviatile* inconnue (*Buccinum glutinoſum*, *Verm. Hiſt. Vol.* 2, 323) Dans le troiſieme Volume des occupations de la *Société des Curieux de la Nature à Berlin*, on trouve mon Mémoire ſur un *champignon des lauriers ;* c'eſt la *clavaria lutea minima*, *Mich. T.* 87, *f.* 5, à l'occaſion duquel j'indique deux autres ſortes, que les Botaniſtes n'ont pas encore déterminées : *clavaria flava*, *gelatinoſa*, *conica*, *apice*, *acuto*, *medio ſæpe coalita*, dans les fentes des planchers, & *tremella rubra*, *ſublobata*, *externè glabra*, *ſicca*, *internè viſcida.*

Voilà, M., les Ouvrages en Hiſtoire Naturelle, auxquels j'ai travaillé pendant l'année derniere, outre le douzieme Cahier du *Flora danica*, & le premier de la *Zoologia danica*, qui ont paru dans la même année. Celui-là contient ſoixante planches, ou ſoixante-quatre plantes deſſinées d'après nature, dont il y en a de très-rares, & même quelques-unes, pour leſquelles j'ai cherché des ſynonymes chez les Botaniſtes, ſans en avoir trouvé. La découverte des graines & des fleurs dans le *Fucus laureus* eſt très-remarquable. J'y ai joint le titre du quatrieme Volume & une Table alphabétique des plantes contenues dans le douzieme Cahier, & de celles qu'on pourroit encore

attendre. Pour finir plutôt ce grand & glorieux ouvrage, le roi a ordonné d'en publier un Cahier chaque année. Les amateurs de Botanique, qui par leurs commis s'adreſſent à moi avant la fin de l'année 1778, pourront avoir les douze Cahiers enluminés pour quatre-vingt-ſeize écus de Danemarck, ou chaque Cahier pour huit écus ; après ce terme, on ne peut paſſer aucun Cahier enluminé, de ceux qui ſont déjà publiés, qu'à neuf écus. Les noirs, au contraire, ſe vendent ſans égard au temps ou au nombre, continuellement deux écus & demi danois le Cahier.

Le premier Cahier de la *Zoologia danica*, contient quarante planches des animaux les plus rares, dont le grand nombre eſt inconnu, avec leur nomenclature. Comme le texte ou leur hiſtoire ne paroîtra pas avant la fin de l'année, j'eſpere qu'un coup-d'œil en gros ſur ces planches ne vous déplaira pas.

Elles contiennent les figures détaillées de ſoixante & treize animaux marins, dont même les ſyſtématiciens, ou les nomenclateurs, en connoiſſent à peine dix, & ces dix ſi peu, qu'on n'en a ni figures ni aucune deſcription exacte. Tous ces animaux ont de quoi étonner les ſpectateurs, & intriguer l'obſervateur. Pluſieurs, & on peut dire tous, ſont d'une figure ſi ſinguliere, que l'idée n'en eſt pas même venue aux peintres & aux poëtes. Les endroits qu'une grande partie habite, ſont auſſi ſinguliers que leur figure. Quelques-uns n'occupent que la ſurface des poiſſons, principalement les nageoires, les bronches & les coins des yeux, & ne ſe trouvent jamais ailleurs. D'autres occupent l'intérieur des inteſtins, s'y engendrent, naiſſent, vivent, s'accouplent, pondent des œufs & périſſent ſans jamais ſe trouver hors du ventricule & des inteſtins ; d'autres encore ne font leur demeure que dans l'un, & non dans l'autre de ces organes, & d'autres ſe nichent dans la chair, s'enveloppent dans les membranes extérieures des inteſtins, pénetrent quelquefois le cœur de l'animal vivant, ou ſerpentent librement dans la gueule, le ventre ou le rectum. Le ſecond Cahier fournira deux planches de ces vagabonds. Nombre d'auteurs ont donné des figures des coquilles, ſans égard aux animaux qui les habitent ; ce Cahier offre huit coquilles avec leurs habitans aſſez ſinguliers, ſur-tout ceux des planches V, XIII, XXVIII, dont l'une ne préſente que deux boucles de cheveux friſées, l'autre une botte, & la troiſième une maſſe quadrangulaire. Veut-on encore des animaux *plus ſimples*, les *pédicellaiſes*, dont l'une a la figure d'un *trident*, l'autre d'une *ceriſe*, en fourniſſent des *plus compoſés* ; on en trouve dans les figures des *aſcidia* & *holothuria*, des *admirables* par le nombre des organes employés au même but, les *néréïdes* & les *lumbrici* en offrent. Veut-on connoître la conſanguinité des êtres & la marche lente de la nature d'un genre à l'autre, ſans y

faire quelque ſaut, les figures des *faſciola*, des *aſcidia*, des *jang-fues*, des *limaçons* & des *doris*, montrent leur affinité avec la *péanauſe*, qui ne ſemble être qu'une membrane gélatineuſe, & leur différence mutuelle : des colonies entieres, qui ſe conſtruiſent un axe qu'elles entourent, comme on le voit dans mes deux *plumes de mer*, ou des êtres très-compoſés & très-vifs, quoiqu'ils ſoient vingt mille fois plus petits qu'un grain de ſable, les Tables IX & XXXV en préſentent. Mais il ſuffit d'avoir donné au philoſophe, des matieres dont il pourroit faire un canevas de mille couleurs, qui, au fond, ne fera que montrer la bienveillance infinie du CRÉATEUR, qui ſe plaît à réaliſer toutes les idées poſſibles, & en vivifier les expreſſions. Le Cahier enluminé coûte douze écus, & le Cahier noir, ſix écus de Danemarck. Les amateurs, qui conſiderent que les animaux ſont inconnus, & que par conſéquent les figures ne ſont pas compilées, mais copiées d'après nature, & qu'il eſt difficile de trouver des peintres & des graveurs en Hiſtoire Naturelle, ne ſe plaindront pas du prix. Les fatigues, les riſques, & les ſoins de les chercher, de les déterminer & de les publier, ne ſe paient pas par l'argent.

# NOUVELLES LITTÉRAIRES.

L'ACADÉMIE des Sciences, Belles-Lettres & Arts de Rouen, propoſe, pour la partie des Sciences, une médaille d'or, de la valeur de 300 liv. « au meilleur moyen de récéper, ſous l'eau, dont il » eſt toujours couvert, un rocher qui interrompt ou inquiette la » navigation de la Seine, auprès de Quillebeuf.

» Ce rocher reſte ſubmergé d'environ un pied dans les plus baſſes » eaux. Il eſt de 60 à 80 pieds de longueur, ſur 30 à 40 de lar- » geur. Il eſt compoſé de *marne*, mêlée de lits de *ſilex*. Les pilotes » de Quillebeuf qui ſe feront un plaiſir d'indiquer ce rocher, deſireroient » qu'il fût ſeulement récépé de trois pieds dans toute ſa ſuperficie. »

Les Mémoires, liſiblement écrits en François ou en Latin, & dans la forme ordinaire, ſeront adreſſés, *francs de port*, avant le premier juillet 1779, à M. *Louis-Alexandre Dambourney*, Négociant, rue Herbiere, Secrétaire perpétuel.

La Société des Sciences de Copenhague propoſe, pour l'année 1778, les ſujets ſuivans :

1°. *Cùm mineræ cobalti non rarò alia metalla & mineralia contineant, quæ elegantiam coloris cœrulei in ſmalto, encauſtis & porcellana infringunt, quæritur methodus facilis hæc inquinamenta indè ſeparandi.*

2°. *Doctrinam de ſuper pondio vel de effectu machinarum datavi, datum onus moventium diſtincte exponere eamque cum reali effectu diverſarum machinarum magna onera moventium, comparare.*

Le prix que la ſociété décernera à celui qui, à ſon jugement aura le mieux traité chaque ſujet, conſiſte en une médaille d'or, de la valeur de cent écus argent de Danemarck (425 l. de France). Les ſavans tant étrangers que Danois, excepté les membres de la ſociété, ſont invités à concourir pour ces prix, & voudront bien écrire leurs Mémoires en françois, danois, latin ou allemand.

Les concurrens adreſſeront leurs Mémoires, francs de port, à ſon Excell. Mgr. *de Hielmſtiernne*, conſeiller privé du roi, chevalier de l'ordre de Danebrog, & préſident de la ſociété. Aucun écrit ne ſera reçu au concours paſſé le dernier août 1779. La diſtribution des prix ſe fera vers la fin d'octobre 1779, & le jugement de la ſociété ſera publié incontinent après.

Les auteurs ſont priés de ne ſe point faire connoître, mais de mettre une deviſe à la tête du Mémoire, & d'y joindre un billet cacheté avec la même deviſe, qui contiendra leur nom & le lieu de leur réſidence.

*Mémoires de la ſociété royale des ſciences de Montpellier.* Tome II, A Montpellier, chez *Jean Martel*, aîné, Imprimeur ordinaire du Roi & des états de la province du Languedoc.

Cette académie a déjà publié le premier Tome de ſes Mémoires. Ce volume qui s'étend juſqu'à 1730, parut en 1766, chez *Benoît Duplain*, libraire à Lyon, *in*-4°.

Diverſes circonſtances qui ont retardé la publication de la ſuite de cette collection, précieuſe à beaucoup d'égards, n'ayant plus lieu, le ſieur *Martel* a acquis le droit de l'imprimer, il ſe propoſe de publier chaque année un volume.

Si le public a vu avec plaiſir les premiers travaux d'une compagnie naiſſante, unie par la loi même de ſon établiſſement avec l'académie royale des ſciences de Paris, & ne faiſant avec elle qu'un ſeul & même corps, il recevra, ſans doute, avec empreſſement la ſuite de cette collection, d'autant plus intéreſſante, qu'il y trouvera une phyſique plus ſaine, des obſervations plus exactes, les progrès des lumieres marqués d'une maniere plus ſenſible, & en général, des Mémoires qui annoncent un commerce ſuivi avec les ſavans de la capitale, & qui juſtifient une liaiſon intime avec la premiere académie de l'Europe. Un mérite particulier & qui eſt propre à cette collection, c'eſt de renfermer un très-grand nombre d'obſervations de medecine, d'anatomie, & en général, de toutes les ſciences qui ſont cultivées depuis long-temps avec ſuccès dans l'univerſité célebre de Montpellier, dont les profeſſeurs les plus diſtingués ont été membres de la ſociété royale. Le nom de M. *Sauvage* ſe préſente ſouvent dans

le volume qui va paroître ; on y trouvera plusieurs Mémoires de cet académicien, où il se montre tour à tour médecin, physicien & naturaliste. Les fameuses expériences du barometre, par M. *de Plantade;* plusieurs recherches anatomiques par MM. *Lamorier* & *Goulard*, célebres chirurgiens, la suite des observations météorologiques de M. *Bon;* des Mémoires de géométrie, par MM. *de Sénés*, *Crammer* & *de Ratte ;* enfin, un assez grand nombre d'observations astronomiques & des Mémoires sur divers sujets de physique & d'histoire naturelle, compose ce second tome, qui s'étend jusqu'en 1745, & qui est semblable au premier, pour le plan qu'on a suivi dans la partie historique.

Cet ouvrage, exécuté dans le même format, & avec les mêmes caracteres & papier que le premier, dont le public est déjà en possession, paroîtra au mois de novembre prochain (1778); ceux qui désireront l'acheter, pourront s'adresser aux sieurs *Rigaud*, *Pons* & compagnie, libraires, rue de l'Aiguillerie, à Montpellier, ou au sieur *Jean Martel*, Imprimeur.

Le sieur *Patry*, libraire au Hâvre, annonce *le Ponant* ou *Carte réduite des côtes occidentales de France, d'une partie de celles d'Espagne, d'Angleterre & d'Irlande, avec les fondes qui se trouvent au large de ces côtes ;* par M. l'abbé *Dicquemare*, de plusieurs académies royales des sciences, des belles-lettres & des arts de France, Espagne, Allemagne, &c.

Quoique l'état actuel de l'hydrographie, tant françoise qu'étrangere, excite notre reconnoissance à l'égard des savans & laborieux auteurs qui s'en sont occupés, nous sommes encore réduits à gémir à la vue des incertitudes qu'elles nous présentent dans bien des parties. La détermination des longitudes de certains lieux dépend de circonstances qui ne se prêtent pas toujours à seconder le zèle le plus ardent, & la difficulté d'entendre les opérations géométriques sur le détail immense des objets, qui le requierent, en laissera encore un fort grand nombre dans la classe des probabilités. Ces difficultés sont encore plus grandes à l'égard de la nature des fonds & du brassiage. Il ne suffit pas, pour donner des rapports propres à dresser des cartes, d'être un grand homme de mer, il faut encore être un excellent pilote ; il faut connoître & pratiquer aisément les moyens que nous offrent l'Astronomie, la Géométrie, &c., pour varier les procédés sans le secours d'une longue réflexion ; autrement, les occasions momentanées, souvent les seules qui se présentent au marin, échappent, & on conclut sur des opérations qui n'ont aucune précision ; de là, tant de rapports infideles, contradictoires, & dont le cosmographe apperçoit, au premier coup-d'œil, la défectuosité.

« Ce n'est, dit M. *Bouguer*, ni la pratique aveugle, ni l'expérience » grossiere, qui ont fait découvrir les diverses méthodes que nous

» nous

» nous avons, de réduire les routes, qui ont fait imaginer les différens
» inſtrumens dont on ſe ſert pour obſerver la hauteur des aſtres,
» qui ont réglé les calculs & les autres opérations qu'on emploie
» ſur mer, ce ſont des perſonnes habiles dans les mathématiques qui,
» ſur l'expoſition des beſoins des marins, ont fait à terre ces décou-
» vertes ou ces différentes applications qui rendent cette partie de
» l'art de naviguer ſi ſimple. »

Cependant, quelque ſoin que l'on prenne d'augmenter la ſomme de ſes connoiſſances, par l'étude réfléchie des ouvrages les plus accrédités chez les différentes nations; d'étendre ſa correſpondance; de conſulter ces ſavantes ſociétés, l'honneur de notre ſiecle, & des pilotes de toutes langues; de raſſembler des cartes, des plans, des Mémoires; de recueillir les obſervations aſtronomiques & nautiques les plus exactes & les plus récentes; d'y aſſujettir ſon travail par des diſcuſſions ſages & éclairées; quelques efforts que l'on faſſe pour réunir ce qui peut contribuer à rapprocher un ouvrage de ce degré de perfection, ſi néceſſaire à la ſureté des navigateurs, on ſe trouve encore, après des travaux pénibles, dans une ſorte d'indigence qui laiſſe beaucoup à déſirer. Ce ſeroit donc une eſpérance bien flatteuſe, mais en même-temps bien vaine, de croire pouvoir offrir au public une carte marine, auſſi générale, auſſi détaillée que celle que nous annonçons, où il n'y eût point de défauts : mais les difficultés auroient-elles pu arrêter, lorſqu'il a paru utile au bien général de dreſſer une carte qui ſe préſentât, ſous un même coup-d'œil & dans une étendue ſuffiſante & commode, les bancs de Flandre & de la Tamiſe, la Manche, le Golfe de Gaſcogne, l'entrée du Canal de Saint-George, celui de Briſtol, & cette partie de l'océan qui s'étend depuis Oueſſant juſqu'au-delà des caps Cléare & Finiſtere, avec le tableau général & même particulier, de la nature des fonds & du braſſiage de ces mers. Ce projet n'avoit encore été exécuté que d'une maniere légere ou défectueuſe, ſi ce n'eſt dans quelques-unes de ſes parties. Qu'on ne ſoit donc pas ſurpris ſi cette carte s'éloigne, à certains égards, de pluſieurs autres moins générales, qui ſont, avec vénération, entre les mains d'un grand nombre de marins, & qu'une diſcuſſion éclairée en écarteroit ſans retour; n'en doutons pas, le préjugé, en faveur de telle ou telle nation, y a beaucoup de part.

Cette carte étant à peu près la même que celle que M. l'abbé *Dicquemare* a dreſſée à plus petits points, pour le Neptune oriental de M. *d'Après de Mannevillette*, on peut voir ce que nous en avons dit, tome VI, octobre 1775, page 333. On remarque que pour l'article des ſondes, l'auteur a fait uſage des connoiſſances que procure la phyſique générale & l'hiſtoire naturelle, diſcuté les anciennes ſondes, employé heureuſement la ſynthèſe, &c. Cet académicien

eſt celui auquel nous devons la découverte des *deux fonds de la mer* dans ces parages, *le fond ancien & permanent*, & *le fond accidentel*. Quoiqu'il ait dévoilé les avantages qu'on peut tirer de cette heureuſe découverte, dans un Mémoire que nous avons publié, tome VI, décembre 1775, page 438 & ſuivantes, il a cru devoir n'en faire uſage qu'en partie ſur les différentes cartes qu'il a dreſſées, afin de ne pas préſenter aux praticiens des objets trop nouveaux; mais il eſt aiſé de comprendre que cet apperçu a contribué beaucoup à la perfection de ces cartes. Cependant, ami de la vérité, admirateur zélé des travaux de l'académie royale de Marine, à laquelle il eſt attaché; de ceux de MM. *d'Après*, *Pingré*, *de Fleurieu*, *Chabert*, *de Verdun*, *de Bougainville*, *Blondeau*, & autres, auxquels la navigation a tant & de ſi grandes obligations, il a cru devoir ſe livrer tout entier à ſes occupations philoſophiques, plus analogues à ſon inclination.

Dans les circonſtances préſentes, une carte qui contient le Golfe de Gaſcogne, la Manche & le Canal de Briſtol, qui s'étend juſqu'au-delà des caps Cléare & Finiſtere, peut être utile à ceux qui prennent part aux événemens & aux navires qui font diverſes croiſieres. Celle-ci eſt ornée, fait un bel effet, & ſe vend à Paris, chez *Froullé*, libraire, pont Notre-Dame; au Havre, chez *Patry*, libraire, rue Notre-Dame; à Rouen, chez *Guedras* & *Gaſſelin*, marchands d'eſtampes, ſur le port; à Nantes, chez *Sbire*, marchand d'eſtampes, petites rue des Carmes.

*Deſcription du monument élevé à la gloire du Czar* Pierre I^er^, *par le comte Marin Carburi*, *grand* in-folio. Se vend à Paris, chez *Nyon*, libraire, rue ſaint-Jean-de-Beauvais.

Les papiers publics annoncèrent en 1768, le projet faire ſervir un roc agreſte de pied-d'eſtal à la ſtatue de *Pierre I^er^*, pour rappeller à la poſtérité, par cette eſpece d'emblême, l'état où ce ſouverain avoit trouvé ſon empire en montant ſur le trône : cette idée parut neuve & pittoreſque.

On annonça depuis, qu'on avoit trouvé dans un marais, un roc ſingulier, qui avoit les proportions convenables; mais on préſentoit les difficultés du tranſport inſurmontables.

Il ſe trouva un homme qui l'entreprit. Il brava toutes les difficultés par les reſſources de ſon génie; & peut-être lui en coûta-t-il moins que de ſe mettre au-deſſus des contradictions qu'il eſſuya de l'envie, comme il le dit lui-même. Cet homme ſupérieur fut le comte Marin Carburi, & c'eſt lui qui vient de donner dans le plus grand détail les divers procédés qu'il a employés pour le tranſport de ce rocher immenſe; les machines qu'il inventa & qui lui ont réuſſi; celles même dont il eſſaya de ſe ſervir, & qu'il vit devenir

inutiles; enfin, comme il vint à bout de faire parcourir une lieue & demie de France à une maſſe énorme, peſant trois millions de livres, en ſurmontant tous les obſtacles qui lui oppoſoient le roc enfoncé de 15 pieds dans le limon, le ſol mouvant, les inégalités du terrain, &c. &c. &c., & le tranſport par la riviere de la Neva, qui demandoit un autre genre d'opérations & de procédés.

Pour la célérité de l'ouvrage, & même par néceſſité, le comte *Marin* avoit établi ſur le ſommet de cette lourde maſſe, une forge ardente, où des ouvriers étoient occupés ſans ceſſe à réparer les outils néceſſaires, & à en faire de neufs. Quarante tailleurs de pierre, pendant le tranſport, y travailloient, dit-il, de côté & d'autre pour lui donner la forme déſirée; ſept hommes couchés ſur des nattes, ſouvent à mi-corps ſous ce roc effrayant, étoient continuellement occupés à tenir en reſpect, ou à remettre promptement en place les 32 boules de cuivre enclavées dans les deux châſſis ſur leſquels portoit cette montagne ambulante. Des tambours y étoient auſſi placés, qui donnoient le ſignal & dirigeoient tous les mouvemens d'un grand nombre de travailleurs employés à mouvoir les cabeſtans, à diriger les poulies & les mouffles à tirer les cables, &c. &c., faiſant faire ſur terre depuis 80 juſqu'à 200 toiſes par jour à cet étonnant fardeau pendant deux années.

Voilà les objets traités & préſentés avec le plus grand détail dans cet ouvrage, où onze planches bien gravées préſentent le rocher ſous toutes ſes faces. Mais ce qui eſt bien plus intéreſſant pour les mécaniciens, il y décrit la forme & le jeu des machines diverſes qui ont fait réuſſir ce tranſport vraiment incroyable, s'il n'étoit effectué. Après un prodige de cette nature, ne pourroit-on pas appliquer à la méchanique cette réflexion d'un moraliſte (la Rochefoucault): *Nous avons plus de force que de bonne volonté, & c'eſt pour nous excuſer à nous-mêmes que nous nous imaginons telle choſe impoſſible?*

Ce rocher eſt une eſpece de granit: les amateurs de l'hiſtoire naturelle & de la chymie, trouveront encore dans cet ouvrage l'examen phyſique & chymique du rocher, fait par les plus célebres artiſtes; les détails de leurs procédés, & les réſultats de leurs recherches.

---

# TABLE
## *DES ARTICLES*
Contenus dans le mois de Décembre.

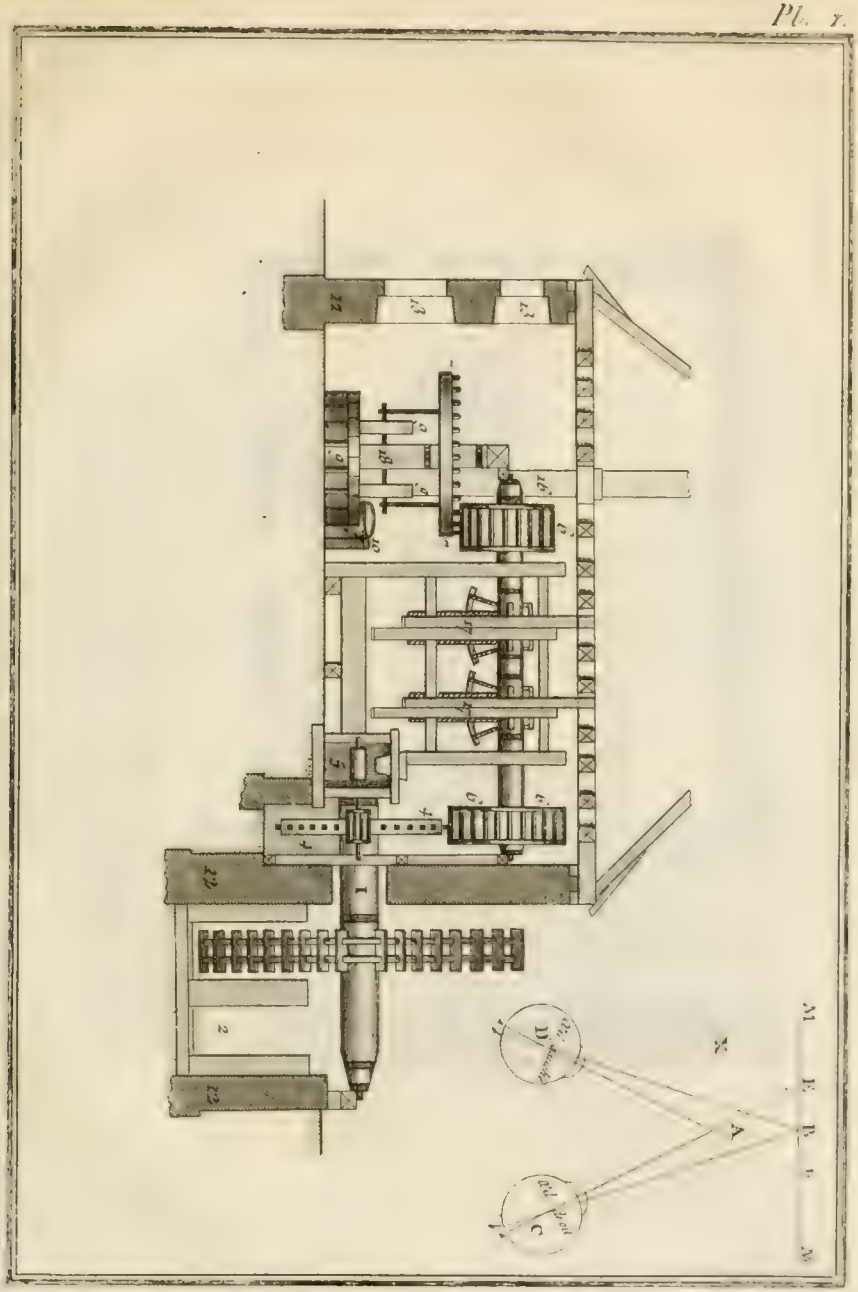
*LETTRE ſur la vue, ou diſſertation ſur cette queſtion:* Voyons-nous les objets ſimples, ou les voyons-nous doubles? *par M. l'abbé Robineau, de l'académie de Marſeille,* page 329

*Procès-verbal de l'ouverture du forçat de Breſt*, 344
*Réflexions ſur le Mémoire de M. l'abbé Fontana, où il s'agit de la nature de l'acide des fourmis ; par M. Deyeux, apothicaire de Paris*, 352
*Deſcription d'une grande aurore boréale ; par M. Bertholon, prêtre de la miſſion de ſaint-Lazare, des académies des ſciences de Montpellier, de Beziers, de Lyon, de Marſeille, de Dijon, de Niſmes de Toulouſe & de Bordeaux*, 359
*Premiere lettre adreſſée à M. Prieſtley, ſur l'inflammation de l'air inflammable mêlé à l'air commun dans des vaiſſeaux fermés, & ſur les phénomenes que préſente ſa compoſition & la diminution qu'il produit dans l'air reſpirable avec lequel on le mêle ; par M. Alexandre Volta, membre de diverſes académies*, 365
*Obſervation ſur une matiere, couleur d'or, extrait d'une terre vitriolique ; par M. Paſumot, ingenieur du roi, &c.* 373
*Obſervation ſur un ſel nitro-mercuriel criſtalliſé en tuyaux vermiculaires ; par M. Paſumot*, 375
*Expériences ſur l'alcali fixe végétal, & ſur l'alcali minéral ; par M. l'abbé Fontana, phyſiciens de S. A. R. le grand-duc de Toſcane, & directeur du cabinet d'hiſtoire naturelle, à Florence*, 376
*Syſtême ſur la cauſe de la ſalure de la mer ; par M. de Maiſon-Neuve, Avocat en parlement*, 392
*Explication du plan d'un moulin à huile, établi à Reichshoffen en baſſe-Alſace*, 399
*Extrait d'une lettre de M. Muller, conſeiller d'état du Roi de Danemark, à l'auteur de ce recueil.* 400
*Nouvelles littéraires*, 406

## *APPROBATION.*

J'AI lu, par ordre de Monſeigneur le Garde des Sceaux, un Ouvrage ayant pour titre : *Obſervations ſur la Phyſique, ſur l'Hiſtoire naturelle & ſur les Arts, &c. par M. l'abbé* ROZIER, *&c.* La collection de faits importans qu'il offre périodiquement à ſes Lecteurs, mérite l'accueil des Savans ; en conſéquence, j'eſtime qu'on peut en permettre l'impreſſion. A Paris, ce 23 Novembre 1778.

VALMONT DE BOMARE.


A
B
C
D
M
N

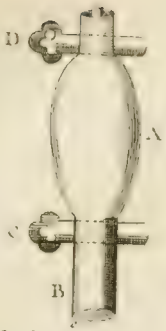



Fig. 2

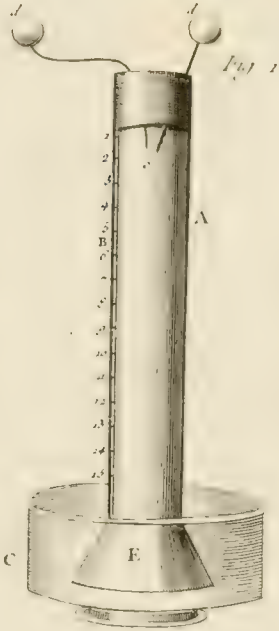
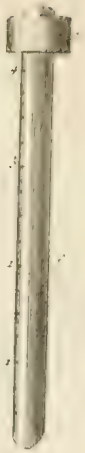
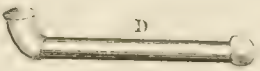



Fig. 1





JOURNAL DE PHYSIQUE.
*DÉCEMBRE 1778.*

# OBSERVATIONS

## *MINÉRALOGIQUES*

## Sur les Mines de Fer de l'Iſle d'Elbe ;

*Par M. ERMENEGILDO PINI, traduites par M. DE VIALIS, Colonel au Corps Royal du Génie, en Corſe* (1).

1°. L'Elbe appellée en latin *Ilva*, & en grec *Aethalia*, eſt une petite île de la Méditerrannée, ſituée entre les côtes de Toſcane & la Corſe Elle eſt préciſément en face de Piombino dans la partie du nord-eſt, à la diſtance de dix milles. Et le bras de mer, qui la ſépare de cette ville, s'appelle le canal de Piombino, dont la navigation eſt aſſez difficile.

Le prince de Piombino eſt ſouverain de la plus grande partie de cette iſle, on compte dans ſa dépendance, ſix terres principales; ſavoir Rio, Capoliveri, Marciana, Poggio, Saint-Pietro, & Saint-Ilario in campo.

Le territoire de Portoferrario, où ſe trouve la plaine la plus ſpacieuſe de l'Iſle, appartient au grand duc de Toſcane, ainſi que la petite ville de Portoferrario, où il y a deux fortereſſes appellées *Stella*,

---

[1] M. le docteur Buzicoli, ſous le nom du Philalete toſcan, a parlé des eaux minérales, & de la miniere de Rio. M. Grizelin a fait connoître ſon travail dans les Journaux d'Italie. M. Tronſon du Coudrai a donné un Mémoire ſur la mine de fer criſtalliſée de cette iſle, inſéré dans le Journal de Phyſique, Tome IV, page 349, 1774, & il avoit déjà fait imprimer dans ce Recueil un Mémoire ſur la méthode ſuivie pour travailler ce minerais ſingulier. [Voyez Introduction du Journal de Phyſique, Tome II, page 76.] M. Ferber, dans ſes Lettres ſur l'Italie, parle de cette iſle; comme M. Pini n'eſt pas toujours d'accord avec les ſentimens des auteurs qui l'ont dévancé, nous conſeillons de comparer ces opinions oppoſées.

& le *Falcone*, placées de maniere à défendre ladite ville & ſon port.

Finalement, Longuone, place d'armes aſſez forte, ſituée au milieu de l'iſle à laquelle eſt contigu un port à l'abri de pluſieurs vents, appartient au roi d'Eſpagne; cette place néanmoins eſt gardée, ainſi que toutes les tours de l'iſle, par les troupes du roi de Naples. On trouve encore indépendamment des lieux nommés ci-deſſus, diverſes maiſons répandues le long de la côte.

On n'eſtime le nombre des habitans de cette iſle, qu'à environ ſept mille.

2°. Le terrain de l'Elbe eſt preſque tout montueux & très-peu fertile : les vins cependant qu'on y recueille, lorſqu'ils ſont faits & conſervés avec ſoin, deviennent de très-bonne qualité & on en fait quelque commerce. Les pâturages y ſont rares, mais bons, les beſtiaux, ainſi que les arbres, y ſont communément petits. On y trouve beaucoup de bois, mais la vente qu'on en fait continuellement aux étrangers, en a déjà occaſionné la diſette dans le pays. Le chêne vert, le liége, le châtaigner, le myrte, le romarin, & le lentiſque y ſont communs. On trouve à pluſieurs endroits le figuer d'Inde qui y vient naturellement, dont le fruit eſt bon à manger; il croît auſſi dans les champs des environs de Longuone, une eſpece d'aloes dont les feuilles ſervent à différentes manufactures.

3°. Portoferrario eſt l'endroit le plus commerçant de l'iſle. Au fond du port de cette ville on a établi des ſalines, dont la direction eſt confiée à un homme très-inſtruit. Ces ſalines rendent annuellement 60,000 ſacs de ſels. On fait auſſi dans ce port la pêche du thon : ce poiſſon abonde tellement autour de cette iſle, qu'il y a une pareile pêche à Marciana, l'une & l'autre très-productives.

J'arrivai dans ce dernier port dans un moment qui me parut favorable à l'acquiſition des productions rares de la mer, puiſqu'il y avoit alors plus de 200 felouques napolitaines qui venoient de pêcher du corail en Sardaigne; mais je ne tardai pas à m'appercevoir combien il eſt difficile à un naturaliſte de ſatisfaire ce genre de curioſité; ces pêcheurs ignorans ne pêchent le corail que pour maintenir le trafic qu'ils en font avec les marchands, & ne font aucun cas de ce qui n'eſt point corail : ſi en le tirant de la mer il ſe trouve adhérent à quelque pierre, ou tel autre corps que ce puiſſe être, ils l'en détachent, comme un poids inutile, & le réduiſent en ſi petits morceaux, qu'il eſt rare d'en trouver qui puiſſent intéreſſer un naturaliſte.

4°. Il n'eſt pas poſſible de déterminer exactement la grandeur & la configuration de l'Elbe, faute de carte topographique levée géo-

métriquement. On trouve quelques cartes qui la représentent, mais si différentes les unes des autres, qu'on eſt fondé à douter de leur exactitude; ſi ce n'eſt le territoire de Portoferrario, que des gens dignes de foi m'ont aſſuré avoir été levé exactement. Au reſte, je joins ici celle qui m'a paru la moins défectueuſe, afin de donner une idée de ce pays, juſqu'à préſent très-peu fréquenté par les naturaliſtes, & faciliter la lecture de mon ouvrage.

Le pourtour de cette Iſle, que Pline dit être de 100 milles romains, n'eſt pas évalué au-delà de 60 milles florentins (1). Sa figure eſt très-irréguliere à cauſe des fréquentes & très-grandes ſinuoſités qu'elle forme. Cette irrégularité provient particulierement de la deſtruction des montagnes du côté de la mer, ce que l'on juge par les écueils qui l'environnent ſoit au-deſſous, ſoit au-deſſus de l'eau, leſquels ſont compoſés de la même matiere que les montagnes voiſines. En outre, ces montagnes, par leur diſpoſition menacent continuellement ruine, étant preſque perpendiculaires, & formées très-ſouvent d'une matiere aſſez peu dure. Par cette raiſon le contour de l'Iſle doit changer ſucceſſivement, & à ce changement concourt encore l'élévation des eaux de la mer, dont on découvre des indices manifeſtes dans le golfe de Portoferrario; puiſque dans la plage oppoſée à cette ville, à un endroit appellé *Stoppatello*, l'on voit une petite maiſon un peu ancienne, ruinée en grande partie par les eaux de la mer, qui en baignent continuellement le pied. Par la ruine de ces montagnes, il ſe découvre ſouvent, ou il ſe forme de belles grottes, telles que celles du voiſinage de Campo, & du côté de Capo Calamita; il y en a d'autres plus petites où les eaux de la mer s'introduiſent, ce qui préſente un agréable phénomene lorſqu'elles ſont médiocrement agitées par les vents; parce que dans le même temps que l'eau y entre, l'eau de la partie ſupérieure réjaillit vivement, d'où ces endroits ſont nommés *Jets d'eau*.

Leur effet eſt occaſionné par la compreſſion de l'air, lequel, pouſſé par les eaux inférieures qui entrent en abondance, ſort avec impétuoſité par la partie ſupérieure, où il trouve moins de réſiſtance.

5°. Le climat de l'Elbe eſt aſſez tempéré, le froid ni le chaud n'y ſont ni exceſſifs, ni de longue durée. L'air y eſt généralement ſalubre, mais on eſt fort incommodé en pluſieurs endroits des vents de mer, qui ſont ſouvent impétueux.

Il n'y a dans cette Iſle ni lacs ni rivieres: le plus gros volume d'eau permanente qu'il y ait, eſt celle d'un ruiſſeau qui ſort d'une montagne, ſur laquelle eſt la terre de Rio, du nom dudit ruiſſeau. A la ſource

[1] Valant 50,850 toiſes, ou 2,227 lieues de 25 au degré.

de ſes eaux, on a établi cinq tuyaux d'environ deux pouces de diametre, qui ſervent à faire aller quelques moulins ſitués le long du ruiſſeau, lequel ſe débouche enſuite à la mer à environ un mille de diſtance; l'on obſerve à cet endroit qu'en creuſant d'un pan dans le ſable aſſez près de la mer, on trouve auſſi-tôt de l'eau douce; ce phénomene paroît merveilleux; mais en l'examinant avec attention, l'on voit que ces eaux ne ſont autres que celles du ruiſſeau voiſin qui filtrent à travers le ſable pour ſe rendre à la mer. Ce qui confirme encore cette opinion, c'eſt que dans les déblais que l'on fait dans le ſable, les eaux courent ſuivant la direction du ruiſſeau, & qu'à une certaine diſtance à droite ou à gauche, ce phénomene n'a plus lieu. Les eaux du Rio ſont très-bonnes à boire, mais moins eſtimées que celles d'une autre fontaine ſituée ſur le chemin qui de Rio conduit à Sainte-Catherine. Il y a dans les autres endroits de l'Iſle pluſieurs petites fontaines dont les eaux ſont plus ou moins bonnes. La petite quantité d'eau qu'il y a dans cette Iſle, provient de ſon peu d'étendue qui ne peut raſſembler dans ſes montagnes une ſuffiſante quantité d'eau de pluie, & du peu de temps que les neiges y demeurent. Il y a même des gens qui prétendent que la quantité d'eau qui ſort du ruiſſeau de Rio, ne peut être fournie par les pluies & les neiges; d'où ils préſument que l'Elbe doit avoir une communication avec la Corſe, de laquelle, par des canaux ſouterrains, elle reçoit une partie de ſes eaux; mais perſonne n'ayant juſqu'à préſent calculé les pluies & les autres matieres aqueuſes, dont l'Elbe eſt baignée, ni eſtimé l'étendue de la ſuperficie néceſſaire au débit du ruiſſeau de Rio; nous n'avons pas encore des obſervations ſuffiſantes pour décider cette queſtion.

6°. L'Iſle eſt preſque toute montueuſe : il y a très-peu de plaines comme ſont celles qui s'étendent dans le territoire de Ferrario & au voiſinage de Longuone, que l'on rencontre quand on vient de Rio dans l'une ou l'autre de ces deux villes. La montagne la plus élevée de l'Elbe, ſelon le baron de Dietrich, eſt celle de Calamita. Ce qui doit s'entendre ſeulement par rapport aux montagnes qui l'avoiſinent; car celles de Marciana ſont ſûrement plus élevées, quoique bien inférieures aux Alpes & aux Appennins. M. Ferber, auteur très-eſtimé par ſes obſervations minéralogiques ſur différens endroits d'Italie, dit que les montagnes d'Elbe ſont compoſées de granits; cela n'eſt pas général, puiſqu'on n'en trouve qu'aux environs de Sainte-Catherine, aſſez près de Rio, dans quelques montagnes du territoire de Portofer ario, de Campo, de Marciana, & dans quelques autres endroits que je ne ſaurois bien déterminer : en tout, le granit n'eſt pas la pierre la plus abondante de l'Iſle. M. Tronſon du

Coudray dit que celle à raſoir y eſt la plus commune (1). Il entend par ce nom un ſchiſte argilleux très-dur ; il s'en rencontre, à la vérité, ſouvent de cette nature ; mais les montagnes que l'on trouve en allant de Rio à Capoliveri, ſont la plupart compoſées de ſerpentines ou de pierre ollaire ; entre Rio & Sainte-Catherine, ſur l'étendue d'environ deux milles, on trouve tantôt du marbre ſerpentin, tantôt de la pierre calcaire, & à Sainte-Catherine même, il y a une carriere abondante de marbre blanc, veiné de verd noirâtre. Les monts Saint-Quirico, ou Gairier, ſont calcaires. En-deçà & en-delà de Capo Calamita, ſur une grande étendue, les montagnes, du côté de la mer, ſont le plus ſouvent de quartz blanc ; ou bien de pierres quartzeuſes, ollaires ou calcaires. Les montagnes que l'on rencontre le long de la mer, allant de Capoliveri à la granit de Campo, ſont compoſées de pareilles qualités de pierres, ainſi que celles du territoire de Portoferrario & de Marciana ; en ſorte que pour bien établir le genre de pierre le plus abondant de cette Iſle, il faudroit l'examiner avec plus de ſoin qu'on ne l'a fait juſqu'à préſent ; mais tout ce que j'en ai dit, doit ſuffire pour faire connoître de quelle matiere ſont principalement compoſés les monts de cette Iſle.

7°. Quant à la direction des bancs de pierre, M. du Coudray dit que dans le bas & les petites montagnes, les bancs de ſchiſte argilleux ſont aſſez horizontaux, mais qu'au ſommet des plus élevées, ils deviennent preſque perpendiculaires ; obſervation qu'il a faite auſſi dans les plus hautes montagnes de Corſe, leſquelles préſentent aſſez ſouvent différentes fois les perpendiculaires ou approchant, contournées quelquefois comme les filamens ligneux que forment les nœuds des arbres. Cet ordre perpendiculaire des bancs, joint à leur direction ondoyante, rend la formation des montagnes très-difficile à expliquer ; c'eſt ainſi que s'exprime M. du Coudray, qui ne dit rien des autres matieres dont elles ſont formées. Je n'ai pas véritablement obſervé auſſi exactement cette direction perpendiculaire des bancs de ſchiſte ; mais leur inconſtance ſe voit auſſi dans ceux qui ſont formés d'autres matieres, étant généralement inclinés tantôt dans un ſens, tantôt dans un autre, quelquefois horizontaux, & d'autres fois perpendiculaires ; en outre, j'obſervai en deux endroits différens une diſpoſition très-ſinguliere des bancs, laquelle eſt d'être unis en angles, de maniere qu'un angle eſt ſucceſſivement renfermé à côté de ſon voiſin. Cela ſe trouve à droite, le long de la mer,

---

[1] Voyez au Journal de Phyſique, Tome IV, page 52, le Mémoire de M. du Coudray.

allant de Capoliveri vers Campo, à une montagne peu distante de l'ancienne carriere de granit ; & à la gauche, en allant à Portoferrario, tout près des grottes, qui sont les restes d'une ancienne maison de campagne romaine, ce que l'on juge par la distribution des murs & par quelques mosaïques grossieres qu'on y découvre.

Cette inconstance dans la disposition des bancs de pierres, a été observée en plusieurs autres montagnes, & tout récemment par M. d'Arcet aux Pyrénées ; cet auteur dit avoir trouvé un ordre symétrique de bancs, souvent perpendiculaires, quelquefois horizontaux, & plus ordinairement inclinés en tous sens ; & que dans une très-petite étendue de terrain, il a quelquefois reconnu toutes ces diverses directions, comme, par exemple, à la montagne Saint-Just que l'on descend pour aller de Mauleon à Saint-Jean-Pied-de-Port.

8°. Quoique cette correspondance des angles sinueux & relevés, ait été supposée par d'autres, & qu'elle serve de fondement à un système qui n'est plus de mode, mes observations dans l'Elbe, dans la Corse, l'Italie, l'Allemagne & la Hongrie, m'empêchent de l'adopter ; au contraire, considérant ce qui arrive dans la dégradation des monts, il semble que cette correspondance, quelque ancienne qu'elle puisse être, doit être entiérement supprimée, par la raison que les matieres qui roulent continuellement sur les montagnes, accroissent les reflants déjà existans, & rempliſſent tellement les sinuosités, que par succession de temps, les angles sinueux, non-seulement s'évanouissent, mais deviennent relevés.

9°. La destruction que nous avons observée du côté de la mer, des montagnes de l'Elbe, a aussi lieu dans l'intérieur de l'Isle ; ce qui est confirmé par les pertes continuelles du terrain que les habitans y cultivent à grands frais, lequel est entraîné ou comblé de pierres : les causes générales de ces changemens ont déjà été suffisamment déduites ; l'isle d'Elbe a néanmoins quelques raisons plus particulieres, qui sont l'abondance des pierres assez peu dures, & beaucoup de schiste argilleux qui se détruit facilement lorsqu'il est pénétré par l'acide vitriolique, ou mêlé avec de la pyrite.

10°. Dans le nombre des montagnes de l'Elbe, deux méritent principalement l'attention des minéralogistes ; savoir le Mont-Calamita, & celui où sont les célebres mines de fer. Le premier qui a donné son nom au Cap Calamita ou d'Aimant, est à environ cinq milles de distance de Capoliveri, & se termine à la mer par une pente fort escarpée. Il n'y a sur sa superficie que quelques petits arbustes qui y sont même assez rares. A la distance d'environ deux

milles (1) de l'endroit où se trouvent les pierres d'aimant, le terrain commence à être ferrugineux & parsemé de grosses pierres de même matiere, dont quelques-unes sont hématites, noirâtres ou rougeâtres; d'autres, de mines micacées & écailleuses. Dans la partie de la montagne, du côté de la mer, l'on trouve plusieurs morceaux d'aimant, dont quelques-uns sont enfoncés dans la montagne, & d'autres en sont détachés; il n'est pas possible de connoître si cette mine court par veines ou par filons, n'ayant pas été excavée; mais en l'examinant du côté de la mer, on ne peut douter que la mine n'y soit irrégulièrement accumulée, d'où l'on doit présumer que toute la montagne doit être un amas d'aimant & d'autres mines de fer, d'autant que sa dégradation ne présente que de gros morceaux de ces minéraux, écroulés au pied de la montagne, ou adossés les uns aux autres.

11°. L'aimant qu'on tire de cette montagne, est quelquefois si fort, qu'un petit morceau attaché à un anneau, soutient plusieurs onces de poids: on n'a que difficilement de ces morceaux, parce que ceux qui les vendent pour en tirer meilleur parti, ont grand soin de dire qu'ils sont rares, & de cacher l'endroit d'où ils le tirent. De quelque grosseur que soient ceux qu'on trouve sur la superficie de la terre, ils ont généralement très-peu de force, à cause qu'ils ont été long-temps exposés à l'action de l'air, des eaux, & principalement à l'ardeur du soleil; car il est certain que la force magnétique se perd ou diminue par l'action plus ou moins forte de la chaleur. On connoît si les morceaux sont magnétiques, en les frappant seulement du marteau, parce que les éclats de fer qui, en se brisant, se détachent de l'aimant, y laissent une espece de barbe; mais ce moyen ne sert point à faire connoître leur véritable force.

12°. Dans le voisinage du Mont-Calamita, on trouve un bol plus ou moins dur, de couleur blanchâtre, qu'on appelle vulgairement *aimant blanc*: ce nom lui vient vraisemblablement de ce qu'on le trouve tout près de l'aimant ordinaire; cependant, cette matiere n'a aucune action sur le fer; on lui attribuoit anciennement la même attraction sur le cœur humain, que l'aimant a sur le fer; mais l'expérience a détruit depuis long-temps cette opinion.

13°. Quelques-uns ont écrit qu'en navigant autour de l'Elbe, l'aiguille aimantée de la boussole changeoit sa direction naturelle, d'où ils présumoient que cette Isle étoit toute composée de fer, ce qui est fabuleux; car les mines de fer qui y sont, n'ont généralement aucune action sur l'aiguille aimantée. Mais comme plus la masse magné-

---

[1] Le mille de Florence est évalué à 8,475 toises, par M. de la Lande.

tique eſt grande, plus ſon action a d'étendue ; il eſt poſſible que l'aiguille aimantée des bouſſoles des navigateurs qui paſſent auprès du Mont-Calamita, ou des plages de Rio, où il y a beaucoup d'aimants, aient éprouvé quelques variations ; mais on n'en peut rien conclure qui puiſſe confirmer ce qu'ils avancent.

14°. Outre les matieres dont il eſt fait mention ci-deſſus, on trouve dans cette montagne, ainſi que dans ſon voiſinage, d'autres minéraux, dont je ferai mention dans mon catalogue des Foſſiles de l'Elbe.

La ſeconde montagne appellée *Rio*, qui eſt ſi riche en mines de fer, mérite d'être particuliérement décrite par la ſingularité de ſes productions. On en peut bien trouver d'auſſi riches, & dont le fer ſoit auſſi bon, en Suede, en Laponie & en Sibérie, mais quant à l'élégance des formes, la vivacité & la variété des couleurs, aucune ne peut l'égaler, ni même lui être comparée.

Cette montagne eſt diſtante d'un mille de Rio, du côté du ſud-oueſt ; au nord-eſt, elle fait face au canal de Piombino ; au midi, au Monte-Groſſo ; au ſud-eſt, aux Jetatés, c'eſt-à-dire, où l'on jette les terres inutiles de la miniere ; & à l'eſt-ſud-eſt, elle ſe termine à la mer dans la partie de Rio. Son contour, qui eſt très-irrégulier, eſt de plus de trois milles : du niveau de la mer juſqu'à ſa ſommité apparente, il y a environ 194 braſſes florentines (1). Elle continue enſuite à s'élever, & ſe réunit, d'un côté, aux Monts Saint-Quirico, au Gairico ; & de l'autre, à une montagne beaucoup plus élevée, dont elle ſemble être la continuation, n'en étant ſéparée que par un très-petit vallon peu profond.

15°. L'excavation de cette miniere, ſe fait à ciel ouvert, comme aux carrieres de marbre. L'endroit où l'on travaille actuellement, eſt dans la partie de la montagne qui eſt entre le nord-oueſt & le nord, & eſt diviſé en quatre parties, qui forment autant de gradins. On parvient à ce ſite par une grande place preſque horizontale Y *b b a*, *planche* 2, dont l'ouverture Y fait face aux mêmes plans, & a à ſa droite la maiſon du caporal, ou chef d'ouvriers, & à ſa gauche, la boutique des forgeurs. Cette place, qui a à-peu-près la figure d'une ellipſe irréguliere, eſt à 95 braſſes (2) au-deſſus du niveau de la mer ; elle en a 130 de longueur & 80 de largeur. Elle forme à peu près la baſe d'un cône tronqué renverſé, auquel on peut comparer l'ouverture de cette miniere, qui a à ſon ſommet un mille de circuit.

En y entrant à droite, on trouve pluſieurs ſentiers qui conduiſent

(1) Qui ſont 5,456 toiſes de France.
(2) La braſſe Florence eſt d'un pied 8 pouces 3 lignes de Paris.

aux

aux différens plans ci-deſſus ; les parties de la montagne qui ſe voyent à la gauche, ſemblent être des amas de terres jettées anciennement, ſur leſquelles, par ſucceſſion, on a fait différens chemins, ſoit pour deſcendre dans les autres minieres dépendantes de la principale, ou pour le paſſage des charrettes qui tranſportent continuellement les terres au loin de la miniere; la vue de cette partie gauche, avec le contour des quatre plans, eſt repréſentée à la planche 2, & je l'ai priſe d'un point de la partie droite, ſitué à l'extrémité du troiſieme plan, d'où, mieux que par-tout ailleurs, l'on pouvoit, d'un ſeul coup-d'œil, appercevoir tout le travail. J'ai cru que par égards, il convenoit de n'en pas prendre exactement les meſures; mais le deſſin que j'en rapporte, ſuffira pour donner une idée du lieu à un minéralogiſte, & pour entendre ce que nous en diſons. D'ailleurs, il ſeroit aſſez inutile de ſe donner tant de ſoins, puiſque la grandeur, la figure & le ſite même de la miniere, changent à meſure que l'on en tire le minéral, ou bien qu'on eſpere de le trouver ailleurs plus abondant.

16°. On appelle le premier plan *acy*, del maſſo, parce qu'il y a une énorme maſſe de ce minéral. Ce plan, dans la partie où l'on travaille actuellement, a la figure à peu près d'un rectangle CV. Il a 9 braſſes de hauteur, 13 de largeur & 32 de longueur. Le ſecond plan *ydfh* s'appelle plan du milieu ou de la bonne eau, parce qu'il en ſort une eau minérale, la meilleure de toutes celles qui ſortent de la miniere. Sa figure eſt une portion de cercle irréguliere, qui peut avoir 16 braſſes de tour ; ſa hauteur, eſt d'environ 10 braſſes, & ſa largeur varie beaucoup. On voit dans ce plan une maſſe de minéral, qui ſemble devoir continuer juſqu'au ſommet de la montagne. Le troiſieme, *b* M, *n* N, qui dans ſa figure differe peu du ſecond, ſe diſtingue par le nom de plan du filon, à cauſe d'une grande maſſe de minéral qui s'étend peut-être 80 braſſes dans ſa longueur, 21 dans ſa largeur, & 12 en hauteur viſible. Ce plan eſt élevé de 34 braſſes, & dans ce haut, commence vers le nord-eſt une ouverture taillée dans la montagne, laquelle conduit à des anciennes jettées de terre. Le quatrieme plan NSP, auquel ſe termine la ſommité apparente de la montagne, tourne quaſi comme le ſecond. Il eſt élevé d'environ 60 braſſes & a beaucoup de minéral; on l'appelle *Plan de la Grotta*, parce qu'en 1750 on y découvrit une grotte ou galerie creuſée par les anciens. Le principal travail ſe fait actuellement dans les deux premiers plans. On travaille néanmoins en deux autres endroits plus élevés qui ſont à gauche en entrant dans la miniere, deſquels l'un reſte caché derriere les terres jettées EFK, & l'on ne peut voir de l'autre que la ſeule portion *t* S, le reſte étant

couvert du rocher KSR. Ces deux autres minieres ſont auſſi diviſées à peu près en trois plans.

17°. La ſuperficie de toute la montagne eſt couverte d'une terre ferrugineuſe rougeâtre, ou noirâtre, mêlée de quantité de petites écailles luiſantes de minéral de fer; lorſque ces écailles ſont frappées du ſoleil, on diroit que cette terre eſt toute de métal. On trouve de cette même terre à pluſieurs pieds de profondeur, ce qui me fait croire qu'elle provient des anciens remuemens qui ont été jettés comme inutiles en divers endroits de la montagne. Il croît autour de la miniere quelques arbres & arbuſtes, tels que les myrtes, romarins, oliviers ſauvages & autres ſemblables; mais dans la partie ſupérieure de la montagne & derriere les minieres, il y a beaucoup de vignes qui produiſent du bon vin, & des champs où l'on moiſſonne du froment, ce qui détruit l'opinion de ceux qui penſent que les montagnes, qui contiennent du minéral en abondance, ſont ſtériles. Comme les plantes végetent ſur cette terre, M. Ducoudrai a cru devoir la nommer *végétale*; au reſte, elle contient une ſi grande quantité de fer, qu'elle doit être du nombre des terres minérales.

18°. L'intérieur de la montagne, ſuivant ce qu'on découvre dans les évacuations, préſente un amas irrégulier & déſordonné de diverſes matieres. 1°. Des maſſes de minéral de différentes qualités, que je décrirai en ſon lieu. Les ouvriers ne tiennent compte que de deux ſeulement; la premiere, qu'ils appellent *Ferrata*, & l'autre *Luciola*. La Ferrata a preſque la couleur & le brillant du fer, même de l'acier luſtré, & eſt très-dure & très-peſante. C'eſt l'hématite couleur de fer, de Cronſted; le Luciola, qui eſt un minéral écailleux de fer micacé, eſt moins dur, moins peſant & moins riche que la Ferrata. On l'appelle ainſi, parce qu'il eſt compoſé de petites écailles qui reluiſent vivement au ſoleil; ces mines ne courent point par filons, elles ſont en maſſes ſolitaires plus ou moins groſſes, & quelquefois voiſines les unes des autres. Tantôt elles ſe dirigent vers le ſommet de la montagne, tantôt elles s'enfoncent, & d'autres fois elles s'étendent plus ou moins latéralement. La richeſſe principale de la miniere dans ce moment, ſe manifeſte du nord au nord-oueſt, & la bonne qualité du minéral eſt aſſez rare dans la partie du midi. Il ſemble même que le minéral s'étend juſqu'au niveau de la mer, puiſqu'on en trouve pluſieurs morceaux ſur les bords, & qu'il eſt clair qu'anciennement il y a eu des excavations faites dans cette partie, qui ont été abandonnées à cauſe de la difficulté des tranſports, ou du peu d'abondance du minéral.

19°. Le bon minéral de fer eſt le plus ſouvent accompagné d'une terre argilleuſe, rouge, jaune, verdâtre ou blanche, que les ouvriers

appellent *bianchetto*. Cette terre eſt d'ordinaire plus ou moins humide, & a quelquefois un goût âcre-terreux, provenant de l'acide que la pyrite décompoſée y introduit ; elle eſt de la même nature du ſchiſte argilleux qui abonde également dans cette montagne. Il n'eſt pas poſſible de déterminer ſi ce ſchiſte provient du bianchetto endurci, ou ſi le bianchetto eſt produit par le ſchiſte décompoſé, parce que peut-être le ſchiſte ſe décompoſe avec moins de facilité que le bianchetto ne s'endurcit ; & peut-être que pour cette raiſon une matiere ſe change alternativement dans l'autre ſuivant les circonſtances qui y interviennent ; tout comme nous voyons les terres argilleuſes, ou fangeuſes s'amollir ou s'endurcir comme une pierre, ſuivant qu'elles ſont mouillées ou deſſéchées par les vents & par la chaleur.

Pluſieurs perſonnes penſent que ce bianchetto eſt la matrice du minéral : il eſt bien vrai qu'on le trouve ſouvent dans le voiſinage du bianchetto ; mais alors, celui-ci n'eſt pas loin, il n'eſt pas rare de le trouver en petites parties jointes à de très-groſſes maſſes de bianchetto, que les ouvriers appellent *poſthume*, qui veut dire une partie malſaine de minéral. Outre que cette matiere argilleuſe ne forme en aucune maniere l'enveloppe du minéral, lequel ſe trouve tantôt entre la terre rouge, ferrugineuſe, tantôt entre diverſes terres bolaires, & tantôt encore entre d'autres matieres ; d'où l'on doit conclure que cette terre mine n'eſt pas accompagnée de conſtante matrice, ainſi que ſont les autres.

20°. A meſure qu'on creuſe dans la montagne, on découvre en divers endroits une médiocre quantité de pyrites tantôt en filons peu étendus, tantôt amaſſés, ſans aucune direction conſtante. Les filons les plus petits ſont d'un pan de groſſeur, & les maſſes ſont quelquefois hautes de 6 braſſes, larges de 15 ou 20, & longues indéterminément ; la matrice de cette pyrite eſt ordinairement un argille azuré, mêle ſouvent d'une petite quantité de mine de fer écailleuſe. Le ſoufre raſſaſié de fer, eſt principalement ce dont eſt compoſée cette pyrite, laquelle le plus ſouvent brille avec beaucoup de vivacité, & eſt très-élégamment criſtalliſée par l'action de l'air & des eaux, elle ſe décompoſe en divers endroits, & produit du vitriol de fer qui y reſte adhérent en croûte ou jaunâtre ou blanchâtre. D'autres fois elle devient déliée, & lorſqu'on la met dans l'eau en diverſes foſſes, en la faiſant évaporer, elle y laiſſe un vitriol vert aſſez pur. Quelquefois l'acide vitriolique, en s'uniſſant au phlogiſtique, produit un ſoufre duquel en quelques endroits l'on ſent une odeur forte, comme au ſecond plan de la principale miniere. On trouve auſſi quelquefois tout auprès de la pyrite quelques fleurs de ſoufre-vierge.

21°. La terre ferrugineuſe rougeâtre eſt quelquefois mêlée en

plus ou moins grande quantité de terre bolaire & d'ocre de fer qui préſente une grande variété de couleurs : ces ſubſtances ocracées ou bolaires ne ſont pas enracinées aux maſſes des mines de fer, elles y ſont répandues, & quelquefois elles courent par veines ou par filons. Les bols ſont le plus ſouvent humides & mols ; il y en a cependant d'auſſi durs que la pierre. Ils ſont rouges, jaunes, blancs, ou bleu-céleſte. Les plus eſtimés pour le commerce, ſont les blancs & les rouges. Les premiers s'attachent à la langue, & ſervent à pluſieurs uſages, entr'autres, à abſorber les matieres huileuſes. Il y en a de pluſieurs qualités du ſecond ; la meilleure eſt celle qui eſt pâteuſe ; on la trouve le plus ſouvent dans les interſtices & dans les petites cavités des mines de fer, elle ne s'attache pas autant à la langue que les blancs, mais elle a les mêmes qualités pharmaceutiques que l'on attribue aux bols armene. Lorſque l'ocre eſt fine, elle eſt à l'uſage des peintres.

22°. Quant aux autres matieres qui ſe rencontrent dans cette montagne, comme elles n'y ſont pas abondantes, il ſuffit d'en faire mention dans le catalogue des foſſiles.

Finalement, on tire de cette montagne beaucoup de matieres quartzeuſes. Dans les endroits où l'on travaille actuellement, le quartz eſt le plus ſouvent mêlé avec la mine de fer ; on en trouve de très-groſſes maſſes, & il n'eſt pas rare de le voir formé en petits criſtaux répandus ſur les mines criſtalliſées, ou inſinués dans de petites cavernes plus ou moins grandes. Il eſt quelquefois verniſſé d'une matiere ocréuſe ou bolaire tantôt rougeâtre, tantôt jaune. Au pied de la montagne du côté de la mer, on voit ſur la ſurface de la terre de groſſes maſſes de quartz informes, le plus ſouvent blanches, dans leſquelles il y a des mines de fer, ou quelques extraits de ſchiſte argilleux & minace.

23°. Il ſemble que cette miniere, qui produit de la mine de fer auſſi parfaite, devroit contenir auſſi du fer né ; cependant, on n'y en a jamais trouvé. Cela n'eſt pas étonnant, ſi l'on conſidere avec quelle facilité le fer ſe calcine, & avec quelle difficulté cette calcination ſe réduit en forme métallique. Quoiqu'on ait cru juſqu'à préſent qu'il ne s'en trouve nulle part, il m'en eſt parvenu un morceau qui eſt extrait de cette maſſe découverte depuis peu en Sibérie : M. Pallas l'a reconnue pour être de fer né, & il a été produit comme tel par M. Stelhin dans le huitieme Tome du Journal de Phyſique de M. l'abbé Rozier. Il eſt poſſible que dans la ſuite on en découvre dans les mines de Rio, quoique les mines détachées ou calcaires, qui ſont communes ailleurs, ne ſe trouvent pas dans celle-ci, & qu'il n'y ait point de terre calcaire, leſquelles ſont abſolument néceſſaires dans la combinaiſon de la production de cette eſpece de mine.

Ceux qui ont écrit qu'on ne trouve point d'aimant dans la miniere de Rio, ont tort, puiſqu'on en a tiré une très-groſſe maſſe au troiſieme plan qui a été vendue avec d'autres mines; ce qui eſt confirmé par ceux qui en firent l'extraction; d'ailleurs, j'en ai vu moi-même, ainſi que je l'ai dit plus haut, pluſieurs morceaux ſur le bord de la mer au pied de la montagne, qui ont une vertu magnétique aſſez forte.

24°. En pluſieurs endroits de cette montagne il ſort différentes fontaines d'eaux, dont quelques-unes ſont douces, d'autres acidules & minérales. Parmi celles de cette ſeconde eſpece, il y en a une dont on fait bon uſage dans la médecine; elle eſt ſituée auprès de la miniere de Rio, à l'endroit appellé *Vigneria*, & vulgairement, l'*eau de Saſſo*. Elle eſt tranſparente & d'un goût acide, âpre, mais délicat, ſans odeur, ni couleur. Elle eſt du même poids que l'eau commune & s'adapte à tous les goûts. Ce qui la rend acidule, eſt un peu de vitriol martial, ainſi qu'on le voit, parce qu'elle laiſſe dans le réſidu, après ſon évaporation naturelle ou artificielle, ce qui n'eſt autre choſe qu'un ſel vitriolique de couleur verte. Le docteur Joſeph Bazzeroli a traité de ces eaux, dans ſon Livre intitulé, des eaux martiales de Rio, de l'uſage qu'on en peut faire dans la chirurgie & la médecine.

25°. Nous avons dit plus haut qu'on travailloit les minieres de Rio, comme les carrieres de marbres, c'eſt-à-dire, ſans galeries ſouterraines; il eſt temps de détailler plus clairement ce travail, qui mérite de l'être par ſa ſimplicité, parce qu'il differe totalement de ce qui s'exécute dans les autres minieres.

On commence à creuſer dans la partie de la montagne, où l'on juge que le minéral puiſſe être le meilleur & le plus abondant, ce qui ſe fait le plus ſouvent, non en creuſant des foſſés, mais en eſcarpant la montagne preſque perpendiculairement. Pour cet effet, on déblaie les terres ou autres matieres inutiles, juſqu'à ce qu'on découvre les maſſes de minéral. Si ces maſſes ne ſont pas trop groſſes, on les laiſſe rouler au bas de la montagne; autrement on les rompt avec des pics ou en y faiſant des pétards, & on les réduit de la groſſeur néceſſaire pour qu'un homme puiſſe les remuer facilement. Voilà en quoi conſiſte ce travail, pour lequel il n'eſt pas néceſſaire de creuſer des puits, des galeries, ni d'avoir les machines en uſage dans les autres minieres; parce que le minéral de celle-ci eſt très-abondant & diſpoſé en maſſes accumulées & non en filons; à ces excavations ſont occupées pluſieurs claſſes d'ouvriers aſſectés à chaque eſpece de travail: les uns déblaient les terres & découvrent le minéral, d'autres le rompent avec des coins de fer, de maniere qu'on puiſſe le faire rouler en bas de la montagne, & ces morceaux,

à grands coups de maſſes ſont réduits par d'autres, de la groſſeur néceſſaire aux tranſports. Lorſque ces maſſes ſont de ferrata, mêlées de quartz, elles ſont difficiles à rompre. Il y a encore des ouvriers, dont l'office eſt de détacher du minéral tout ce qui le rendoit impur, comme la pyrite, la pierre ou la terre, ce qui n'y eſt pas abondant, attendu la richeſſe de la mine, de maniere qu'il reſte toujours aſſez de bon minéral dans les matieres rejettées. On creuſe aſſez facilement le minéral, par l'uſage que l'on fait des pétards : le chef de la miniere les déſigne, les mineurs en font les trous, & ils ſont chargés par un ſeul qu'on appelle *chargeur*. On en tire tous les jours, depuis quatre juſqu'à huit, ſelon le beſoin. Leur effet varie, ſelon la qualité du minéral; quelquefois il eſt nul, parce que le minéral eſt trop dur, ou que la poudre n'eſt pas aſſez forte : les morceaux qu'on a rendu maniables, ſont chargés ſur des ânes & tranſportés ſur la plage ou ſur la place, que nous avons décrite plus haut. Les terres inutiles & les pierres ſont tranſportées avec des charrettes en dehors de la miniere; ces charrettes ont deux roues hautes de trois braſſes, & deux perches, au lieu des tombereaux ou paniers : deux hommes tiennent chacun une de ces deux perches, & la pouſſent du côté où il leur plaît. Quand ils ſont arrivés à l'endroit déſigné, un deux tient une roue, & l'autre renverſe la charrette; de cette maniere les matieres roulent au bas de la montagne. Quand elles y ſont rendues, on fait le choix du bon minéral, & on le tranſporte à la plage de Rio.

Les travailleurs de cette miniere ſont au nombre de 110. Ils dépendent d'un caporal & d'un ſous-caporal, qui ſont chargés de l'extraction, du tranſport & de la vente du minéral ſous les ordres du ſur-intendant-général à qui ils rendent compte. On travaille pendant l'hiver dans la partie la plus haute de la montagne, parce que les eaux qui ſe raſſemblent dans la partie inférieure, rendent le travail difficile & même dangereux, à cauſe des maſſes de terre qui ſe détachent, lorſqu'elles ſont imbibées d'eau; ces éboulis ont quelquefois lieu dans l'été, parce que les terres ſont coupées trop perpendiculairement; ce que l'on fait pour faciliter l'écroulement du minéral, & diminuer le travail.

26°. Cette miniere eſt ſi riche, que ſouvent de trois parties de la matiere qu'on en retire, une eſt un excellent minéral. Cette richeſſe fait qu'on ne travaille que dans la partie de la montagne où le minéral paroît le meilleur & le plus abondant. Quand on en extrait de groſſes maſſes de bonne qualité, au jugement du chef des ouvriers, on le réſerve pour les temps où, par accident, on n'en trouveroit pas ſuffiſamment pour ſatisfaire les acheteurs. Cette miniere en fournit au royaume de Naples, au duché de Toſcane, à la république de

Gênes, à la Corſe, à la Romagne, & à trois autres fourneaux ſitués à la Fulonica, qui appartiennent au prince de Piombino. En tout, il s'en débite quelquefois juſqu'à 1250 cents par année, & chaque cent eſt de 33333 $\frac{1}{3}$ livres de Sienne (1). On la paie 50 ou 52 écus le cent, ſelon ſa qualité. Celui qui préſide à la vente, indique aux acheteurs le minéral à charroyer, qui eſt déjà diſpoſé ſur la plage de Rio. Les corſes néanmoins, ont le droit de choiſir, & le Grand-Duc eſt convenu qu'on leur donneroit du minéral très-pur, & de celui qu'on appelle *Ferrata ;* d'où on l'appelle *mine du Grand-Duc.* Ils le paient, à la vérité, plus que les autres, & quiconque achete du minéral choiſi, eſt obligé d'en prendre un cinquieme en pouſſiere, au lieu qu'on oblige les autres à en prendre un dixieme.

27°. Strabon écrit qu'on ne fondoit point le minéral dans l'Elbe, qu'on le tranſportoit en terre ferme ſur les côtes de Toſcane, où des fourneaux étoient établis à cet effet. Cela doit s'entendre ſeulement à peu près du temps qu'il écrivoit, parce que les groſſes maſſes de ſcorie de fer, que j'ai trouvées en divers endroits de Porto-ferrario, me font préſumer qu'il y a eu anciennement des fourneaux de fuſion, ou au moins de raffinerie dans l'Elbe. A préſent, on n'y fond point le minéral, & on n'y fond point le fer, faute de bois & de la quantité d'eau néceſſaire pour faire mouvoir commodément les machines néceſſaires à cet effet.

28°. L'on voit dans les Ecrits d'Ariſtote, que l'iſle d'Elbe fourniſſoit du fer de ſon temps. Virgile la nomme *inépuiſable de fer*; mais on ne peut déterminer le temps où l'on a commencé d'exploiter la miniere de Rio, parce qu'on n'apperçoit aucun indice certain que les anciens y aient travaillé. On trouve ſeulement une ancienne miniere vers le Cap de Péro, qui contient un minéral de fer micacé ou écailleux très-riche. Virgile, Strabon, & d'autres auteurs anciens, célebrent l'iſle d'Elbe à cauſe de l'abondance de fer qu'on y trouve, & ne diſent rien de la variété des couleurs, & des formes de la miniere actuelle de Rio, qui eſt certainement la plus abondante; ce qui fait préſumer que de leur temps on n'avoit pas fouillé dans cette partie de la montagne.

29°. Quoiqu'il en ſoit, il eſt certain que cette miniere eſt très-ancienne, & qu'elle a été exploitée avant l'invention de la poudre, ou de ſon uſage dans les mines, parce qu'en pluſieurs endroits, on y voit quelques galeries creuſées à force de bras & de coins, pour

(1) On voit dans les Mémoires de l'académie, année 1767, page 378, que les 333,335 liv. de Sienne, doivent faire 31,192 livres, poids de marc. Ainſi, le poids total ci-contre, reviendroit à 38,990 quintaux de Paris.

en tirer le minéral, ce que les anciens n'auroient pas fait s'ils avoient eu la facilité de ſe ſervir de la poudre, & ils n'auroient pas abandonné cette quantité de gros morceaux de minéral très-durs que l'on trouve ſous les terres jettées, s'ils avoient eu le moyen de les rendre tranſportables.

Ce qui prouve encore l'ancienneté de l'exploitation de cette miniere, eſt qu'on a commencé le travail vers le ſommet de la montagne, faute d'avoir les moyens de s'approfondir, & l'on répandoit les terres inutiles ſur ſa ſurface, après avoir comblé les différentes foſſes que l'on faiſoit.

30°. Pluſieurs perſonnes penſent que le minéral de l'Elbe ſe reproduit. Virgile & Strabon ont donné lieu vraiſemblablement à cette opinion : le premier, ainſi que nous l'avons dit plus haut, appelle cette iſle, *inépuiſable de fer*, & l'autre écrit comme une choſe merveilleuſe, que les foſſes d'où l'on tire la matiere métallique ſe rempliſſent de nouveau par ſucceſſion de temps. Pour confirmer cette opinion, M. Ducoudray aſſure avoir vu chez l'intendant des mines, quelques pics incruſtés de minéral, qu'on lui avoit aſſurés avoir été trouvés entre deux maſſes de minéral, & qu'ils étoient couverts de criſtal de fer; il me ſemble que cela peut s'expliquer ſans introduire la reproduction, & pour cela il ſuffit de ſe rappeller que les terres inutiles, rejettées par les anciens ou par les modernes, ſont très-ferrugineuſes, & contiennent quantité de petits morceaux de minéral auſſi criſtalliſés. De maniere que par ſucceſſion de temps, cette matiere ferrugineuſe, en ſe purifiant par la ſéparation des hétérogenes & par l'union des parties ſemblables (à quoi la nature ne manque pas de moyens), peut former de nouveaux maſſifs minéraux, entre leſquels doivent reſter renfermés les corps étrangers, qui par accident s'étoient introduits dans cette terre. Ainſi, ſi l'on a trouvé de la matiere métallique, comme le dit Strabon, dans des foſſes où l'on en avoit déjà extrait, elle ne s'eſt point reproduite d'elle-même, mais elle y a été tranſportée à bras d'hommes, ou peut-être par le moyen des eaux qui l'ont rendue plus pure. D'où il ſuit qu'on ne doit point s'étonner qu'un poëte ait appellé cette iſle, *inépuiſable de fer*, eu égard à la quantité qu'on en avoit tirée même avant lui. Quant aux inſtrumens de fer, remarqués par M. Ducoudray, ſuppoſé qu'ils aient été trouvés entre deux maſſes de minéral, & couverts de criſtalliſation bien formée & réguliere, il convient de dire que cela eſt venu par l'endurciſſement, & par la nouvelle forme qu'ont pris les matieres ferrugineuſes qui exiſtoient déjà, à l'endroit où ces inſtrumens ont été trouvés, deſquelles une partie ſe ſera criſtalliſée. Mais je penſe que les relations faites à cette obſervateur ne ſont pas exactes. J'ai vu pluſieurs de ces fers anciennement incruſtés de minéral, &

la

la matiere dont ils ſont incruſtés, eſt un aſſemblage de petits morceaux de minéral, collés avec de l'ochre jaunâtre, & de cette terre rouge que l'on jette, leſquelles s'endurciſſent avec le temps; & les criſtalliſations de fer qu'on y voit quelquefois mêlées, ſont de ces morceaux qui reſtent dans les terres jettées, & jamais de ces groupes parfaits & de couleurs vives, que produiſent les maſſes originaires. A l'égard du lieu où l'on a trouvé ces outils, j'ai interrogé les plus habiles ouvriers, & tous m'ont conſtamment aſſuré qu'on les avoit fouillés dans les terres anciennement remuées, & non à travers les groſſes maſſes de minéral.

L'idée de la reproduction de cette miniere, vient peut-être de la grande quantité de minéral qu'on en retire depuis ſi long-temps; cependant on peut voir par un calcul ſimple, qu'elle peut avoir été fournie ſans reproduction. En effet, nous avons dit que ſon ouverture a la figure d'un cône renverſé, dont la baſe ſupérieure a un mille de circuit, que nous évaluons à peu près à cinq mille pieds, meſure de Paris (1). Sa hauteur eſt de 104 braſſes, ou environ 200 pieds. Suppoſons qu'on a déjà creuſé un ſolide correſpondant à un cylindre, dont la baſe a préciſément 5000 pieds de circonférence, & la hauteur 200; ce qui n'eſt pas loin du vrai, attendu que ces terres qui, dans le fond de la miniere, ont preſque la figure d'un cône renverſé, ont été anciennement remuées pour en extraire le minéral. Cela poſé, nous trouverons que le ſolide de ce cylindre eſt de 397,727,000 pieds cubes, & puiſque ſeulement le tiers de ce qu'on déblaye eſt de minéral riche, nous ne compterons que 132,575,666 $\frac{2}{3}$ pieds cubes pour le volume de ce minéral qui eſt le tiers du total. Et comme chaque pied cube de ce minéral, qui n'eſt pas très-denſe, peſe à peu près 408 liv. de Sienne, en poids de marc, ou 382 livres poids de marc, le poids de la totalité de ce minéral, ſera de 54,090,872,000 livres, 50,643,905 quintaux. Depuis long-temps l'extraction ordinaire de chaque année eſt de 41,666,250 liv., 38,990 quintaux de minéral, donc en ſuppoſant qu'on en ait extrait la même quantité pendant les années antérieures, ſi l'on diviſe le nombre antécédent par ce dernier, on aura pour quotient, le nombre d'années employées à creuſer l'ouverture de la miniere, qui ſera de 1298 années. Mais il eſt vraiſemblable qu'anciennement on extrayoit beaucoup moins de minéral qu'aujourd'hui, puiſque Strabon ne fait mention que de la miniere appellée Populonia, ce qui eſt confirmé par Ariſtote, qui aſſure que de ſon temps le fer de l'Elbe s'appelloit Populonia; au lieu qu'aujourd'hui la miniere

[1] Suivant la note du n°. 9, le mille = 5085 pieds.

de Rio, beaucoup plus abondante, fournit du minéral à 17 petits fourneaux en Corſe, aux trois fours de la Fulonica, & à pluſieurs autres en Toſcane, en Romagne, dans le royaume de Naples & dans le pays de Gênes. D'où l'on peut conclure, qu'anciennement on ne tiroit qu'un tiers, ou tout au plus la moitié du minéral que l'on tire aujourd'hui; & alors, en triplant ou en doublant le nombre d'années trouvées ci-devant, on auroit 3894, ou bien 2596 années pour le temps qu'auroit duré l'évacuation annuelle de 13,888,750, ou bien 20,333,125 livres de bon minéral; l'on peut bien voir que ſans reproduction cette miniere peut avoir fourni une grande quantité de minéral, quand même du temps d'Ariſtote & avant lui, on auroit commencé à y travailler. Et comme il en reſte encore autant à creuſer avant d'arriver au niveau de la mer, & que toute la montagne ſur trois milles de tour, paroît être également riche en mines de fer, on conclura que pendant pluſieurs milliers d'années, cette miniere peut encore fournir du fer aux beſoins d'une grande partie de l'Italie.

31°. Il eſt temps de parler de la nature de cette miniere, qui eſt très-ſinguliere à beaucoup d'égards. Elle ne produit qu'un fer calciforme ou pur, ou mêlé de quelques ſubſtances terreuſes. M. Ducoudray eſtime que le fer y ſoit auſſi minéraliſé par le ſoufre, & pour preuve, il avance l'inſupportable puanteur ſulphureuſe qu'il a ſentie dans les grandes torréfactions qu'il a fait faire en ſa préſence. Pour moi, je penſe que cette odeur ne venoit pas de la mine de fer, mais bien de la pyrite qui y eſt ordinairement mêlée, parce que le minéral, ſéparé de la pyrite & torréfié, ne donne aucun indice de ſoufre; ce que j'ai éprouvé dans une grande quantité de matieres: il faut faire cette ſéparation avec attention, autrement, les morceaux de pyrites ſont quelquefois ſi petits, qu'ils échappent à l'œil le plus attentif. La propriété qu'a cette miniere de n'être pas minéraliſée par le ſoufre, eſt commune à toutes les mines de fer, ainſi que l'ont remarqué Cramer, Krenger & Bermana, à pluſieurs mines qu'ils ont éprouvées; de maniere que, généralement parlant, le fer ne doit pas être réputé minéraliſé par le ſoufre, mais bien par les pyrites, qui ont pourtant une ſi petite quantité de métal, qu'on ne peut le compter entre les véritables & propres mines de fer; il eſt extraordinaire que ce métal, qui a le plus d'affinité avec le ſoufre, n'en ſoit pas minéraliſé en maſſes, qui en contiennent quantité, mais ſeulement qu'il y ſoit en forme de chaux. Quoi qu'il en ſoit, il me ſemble que cela ſe peut expliquer facilement, eu égard aux phénomenes ſuivans, confirmés par l'expérience. 1°. L'on ſait que le ſoufre ſe décompoſe, lorſque par l'humidité il s'unit en une certaine proportion avec le fer, & cela arrive lorſqu'on mêle par parties égales,

du ſoufre & de la limaille de fer, & qu'on humecte ce mélange. Il eſt pareillement prouvé que le fer ſe calcine facilement avec l'humidité, ſur-tout, s'il eſt combiné ou avec l'air, ou avec quelque ſubſtance acide. Enfin, nous voyons que les pyrites, qui ſont très-communes dans la nature, ſe décompoſent fréquemment avec le ſoufre qu'ils contiennent, & il en réſulte un fer calciforme. D'après cela, ces changemens peuvent auſſi arriver ſous terre, & tous ſont propres à fournir une chaux de fer. Aſſez vraiſemblablement, de ces changemens peuvent dériver les raiſons par leſquelles, dans les véritables mines de fer ce métal n'y eſt pas minéraliſé par le ſoufre, mais ſeulement calciforme.

32°. Cette chaux de fer dont ſont compoſées les mines de Rio, eſt généralement aſſez pure & de couleur de fer, c'eſt l'hématite *cæruleſcens* de Cromſted. Elle n'eſt pas dénuée d'acides, bien qu'aidée par la chaleur, frappée avec l'acier, elle étincelle quoiqu'elle ſoit aſſez denſe, & apres la torréfaction elle eſt attirée par l'aimant; quelques-unes même, ſelon ce qu'écrit M. Ferber, en ſont ſuſceptibles avant la torréfaction, ce que M. Ducoudray avoit nié; mais le baron de Dietrich a très-bien concilié cette variété d'opinions, en diſant que les mines ochreuſes ne ſont attirées par l'aimant qu'après leur torréfaction, & que dans celles où il y a une apparence métallique, qu'elles ſoient criſtalliſées ou micacées, elles ne ſont point attirées avant la torréfaction par l'aimant foible, mais bien par celui qui peut ſoutenir au moins un poids de 12 livres, & cela eſt ainſi, pourvu toutefois qu'on ait auparavant broyé menu, ou même pulvériſé le minéral. J'ai obſervé même ſur la plage de Rio, qu'une portion de ces petites parties minérales, qui ſont emportées & rapportées par la mer, ſont attirées par l'aimant foible, ce qui me ſemble prouver que, par le délavage ou le frottement des petites parties minérales, occaſionnés par le mouvement des eaux de la mer, les ſubſtances terreuſes ſe ſéparent, & c'eſt ce qui empêchoit l'action de l'aimant ſur le fer. Peut-être auſſi que la pulvériſation du métal équivaut à une eſpece de foible torréfaction, d'autant que cette action doit y exciter quelque chaleur. D'où, quand même cela ſeroit ainſi, on devroit le compter parmi les intraitabies, comme ſont conſidérées, par Cromſted, les hématites de couleur de fer; mais ne pouvant aſſurer par quelle raiſon, après avoir été pulvériſées, elles deviennent ſenſibles à l'attraction de l'aimant, il eſt plus raiſonnable de les conſidérer comme une eſpece intermédiaire entre les ſubſtances attirées par l'aimant, & les intraitables. Ainſi, nous les appellerons *ſubretractoriæ*. J'en ai obſervé auſſi de la même nature en quelques autres pays, ſur-tout en Suede; telles ſont les minieres micacées de Niakoparberg & de Nora, *hematites cæruleſcens ſolidum*, *tex-*

*tura calibrea* de Dalkarsberger, la miniere de fer *de ſiderea* du même lieu, & l'écailleuſe de Konarskerg, leſquelles étant briſées donnent une pouſſiere rougeâtre, & ſont attirées par l'aimant fort.

33°. Quoique ces hématites de Rio, ainſi que les autres, ſoient regardées comme compoſées d'une chaux de fer très-pure, elles n'en produiſent néanmoins que la moitié, le reſte étant converti en ſcorie; d'où je préſume que quelques portions de terre y ſont combinées. Les changemens que le feu produit ſur les matieres lorſqu'il les fond, empêchent que par ce moyen, qui ſemble être l'unique dans ce cas-ci, l'on puiſſe déterminer la nature de cette terre. Néanmoins on ne peut douter qu'elle ne ſoit caillouteuſe; parce que, 1°. dans cette montagne de Rio, on n'y trouve d'autres pierres que du quartz, ou une eſpece de terre caillouteuſe, produite comme l'argille, outre que l'hématite ſouvent ſe voit entremêlée de quartz, d'où il ſemble que dans la formation de la miniere il ait dû y avoir néceſſairement une portion de terre quartzeuſe combinée avec la chaux de fer.

34°. Toutes ces mines ne ſont pas d'égale dureté : les criſtalliſées, les hématites informes ſont les plus dures, ſur-tout lorſqu'elles ſont mêlées avec du quartz : leur dureté eſt ſi grande, qu'un maſſif de matiere, large & long de trois braſſes & d'une & demie de groſſeur, rend inutile l'action d'une mine. Cependant, à coups de maſſes redoublés, je parvins à le faire réduire en morceaux pour en tirer les belles criſtalliſations qu'il contenoit. Le poids correſpond encore à la grande dureté de ce minéral : il eſt peut-être plus peſant que celui des autres pays, mais moins que le fer, puiſqu'il perd dans l'eau environ un ſixieme de ſon poids, au lieu que le fer en perd un ſeptieme : quant à la grande quantité de fer qu'on en retire, elle ne correſpond plus à ſon poids, d'autant qu'on ne l'évalue qu'un peu plus de la moitié du fer raffiné; tandis que des autres mines, moins peſantes des autres pays, on en extrait beaucoup plus de la moitié.

35°. Les hématites de couleur de fer ſont le plus ſouvent également criſtalliſées, & reluiſent vivement & avec tant de variétés de couleurs, qu'elles reſſemblent à des pierres précieuſes, comme émeraudes, rubis, topaſes ou grenats; quelques croûtes ochreuſes ou bolaires ſont auſſi de différentes couleurs, & reſſemblent à peu près à l'écume de fer endurcie; mais elles ne brillent pas ordinairement avec la couleur métallique. Les plus beaux morceaux ſe trouvent généralement en certains bols minéraux; & lorſqu'il y en a, on les reconnoît par le ſon qu'ils rendent, en les frappant du marteau. Ce ſon eſt produit par les petites cavités entre leſquelles ſe forment les plus belles criſtalliſations. M. du Coudray aſſure que la variété de ces couleurs, vient du phlogiſtique du ſoufre

combiné avec le fer, & il ſoupçonne, en outre, que les acides vitriolique & marin peuvent y avoir part; cette aſſertion me paroît fauſſe par pluſieurs raiſons; 1°. comme je l'ai dit plus haut, cette mine n'eſt point minéraliſée par le ſoufre; 2°. la même variété de couleurs ſe voit quelquefois auſſi aux criſtalliſations quartzeuſes, dans leſquelles certainement il n'y a ni ſoufre, ni acides; 3°. ſi les couleurs provenoient des raiſons déſignées ci-deſſus, la matiere qui reſte ſur la ſuperficie ſeroit intimément unie au minéral, & elle eſt tellement ſuperficielle, qu'elle forme une eſpece de vernis très-ſubtil, qui, avec le temps, ſe détache en écailles; au contraire, j'ai obſervé qu'en pluſieurs morceaux nouvellement tirés de la miniere, ce vernis étoit encore ſi humide, qu'en le frottant avec du linge, ou en y paſſant le doigt, il y reſtoit une matiere colorée & humide, & qu'on emportoit alors la variété des couleurs dont les criſtalliſations reſplendiſſoient. Cette obſervation m'a induit à croire que ces couleurs proviennent d'une exhalation humide, mêlée à une matiere très-ſubtile d'ochre ou de bol, qui s'attache au criſtal de fer, & qui s'en détache peu à peu par l'évaporation de l'humidité: & comme il y a des bols de différentes couleurs, les criſtalliſations auxquelles ils s'attachent, peuvent être auſſi diverſement colorées. On voit, en effet, des indices de cette exhalation en pluſieurs criſtalliſations, quoiqu'elles ſoient mêlées avec une matiere ou bolaire, ou ochreuſe, qui, dans les angles ou ſur les bords, eſt un peu plus denſe que ſur les ſurfaces. Elle y eſt exhalée par gradation, comme dans les exhalations ou ſublimations artificielles des autres ſubſtances. En outre, cette matiere eſt quelquefois finement granulée, & même relevée en forme d'herbette, ce qui s'obſerve pareillement dans les autres matieres fixes, qui s'évaporent enſemble avec les volatils. Enfin, les couleurs des criſtalliſations de fer, correſpondent ſouvent aux couleurs des bols qui y ſont entremêlés en grande quantité; & comme ceux-ci ſont généralement humides, l'on doit dire que par leur continuelle & très-lente évaporation, la partie la plus ſubtile de leur ſubſtance eſt enlevée & tranſportée ſur le minéral déjà formé; c'eſt par cette raiſon que l'on conclut que ces couleurs tirent leur origine d'exhalations bolaires & ochreuſes, d'autant plus que les criſtalliſations quartzeuſes que l'on trouve dans cette miniere, ſont quelquefois teintes de pluſieurs couleurs, ſans qu'elles ceſſent d'être tranſparentes; ces couleurs viennent certainement des matieres dont nous avons fait mention ci-deſſus. Quelqu'un demandera peut-être comment il eſt poſſible qu'une exhalation mêlée de terre & de chaux de fer, puiſſe produire une couleur auſſi vive que celle des métaux & des pierres précieuſes. Pour répondre à cette objection, on dira que ces criſtal-

lisations de fer qui resplendissent avec cette variété de couleurs ; sont, par leur nature, aussi denses & aussi lisses que l'acier le mieux poli, tellement qu'elles ressemblent souvent à des miroirs métalliques qui réfléchissent les objets, parce que le vernis subtil dont nous avons parlé, s'appliquant sur cette superficie aussi lisse & resplendissante, forme pareillement un plan très-lisse, sur lequel le reflet d'une grande lumiere doit produire une très-vive splendeur ; & comme le plus souvent ce vernis est composé en plus ou moins grande quantité de diverses matieres, ce reflet doit être aussi de diverses couleurs, quelquefois plus des unes que des autres, suivant la quantité de lumiere qui les frappe, & suivant que l'œil est diversement placé par rapport à l'objet. Ce vernis est quelquefois si fin & si mince, qu'il brille comme le clinquant : alors, frappées par les rayons réfléchis des cristallisations de fer, les couleurs deviennent très-vives, & semblent varier suivant l'incidence & le reflet de la lumiere ; quelquefois, au contraire, ce vernis est si épais, qu'il forme une croûte opaque : alors les couleurs n'ont pas la splendeur métallique. Il arrive aussi quelquefois que ce vernis est placé par couches qu'on peut enlever séparément ; on trouve sous la premiere, qui d'ordinaire est la plus grossiere, la fine & celle qui brille de différentes couleurs. Si l'on détache encore cette seconde couche, il reste le minéral bleu-céleste, qui est aussi quelquefois transparent.

36°. Généralement ces couleurs se maintiennent assez vives, lorsqu'elles sont garanties de la poussiere & de l'humidité ; autrement, elles diminuent beaucoup & périssent quelquefois. Elles s'alterent & se confondent lorsqu'elles sont exposées à l'action du feu.

Il arrive souvent que les plus belles cristallisations sont couvertes d'ochre, de terre bolaire, ou d'autres matieres molles ou desséchées qui les difforment. Le moyen de les repolir, est de les exposer à une eau courante, ou à une chûte d'eau, laquelle, en les lavant, emporte les matieres crasseuses, sans y gâter le vernis, quelque fin qu'il soit ; au lieu qu'il se détache lorsqu'on le frotte avec quoi que ce soit. Lorsqu'on veut repolir du minéral brillant, non coloré, ou qu'on en veut détacher quelque matiere seche, il suffit de le frotter légérement avec un peu d'hématite micacée assez fine.

37°. Le fer que produit cette miniere de Rio, est d'une très-bonne qualité, il égale en bonté celui de Suede, auquel aucun autre n'est supérieur. Il se travaille facilement à froid & à chaud, & casse difficilement. On le lime & on le lustre très-bien ; on le rend facilement nerveux, qui est l'état du fer le plus parfait. On le réduit en fusion sans le secours d'aucun fondant, & cette fusion se fait de deux manieres, c'est-à-dire, dans de petits ou de grands fourneaux.

La première, qui eſt preſque ſemblable à la Catalane, eſt en uſage ſur les côtes de Gênes & en Corſe, où il y a environ dix-ſept petits fourneaux, & le fer qui provient de cette miniere, eſt quelquefois meilleur que celui qu'on a ſuivant la méthode commune. L'excellent Mémoire que M. du Coudray (1) a publié ſur cette méthode particuliere, qui, à beaucoup d'égards, mérite l'attention des minéralogiſtes, me diſpenſe d'en parler plus en détail. Cet écrivain obſerve que cette mine ne produit que 50 pour 100 en fer battu, ce qu'il attribue à la grande quantité de ſoufre qui ſcorifie beaucoup de parties ferrées; mais il erre en cela, & la véritable raiſon du déchet, en comparaiſon du poids du minéral, a déjà été remarquée ailleurs dans cet ouvrage.

38°. L'abondance prodigieuſe des matieres ferrées, contenues dans la montagne de Rio, & leur ſingularité, excitent la curioſité d'un naturaliſte, & l'engagent à en rechercher l'origine. Il y a quelques années qu'on n'auroit pas manqué de l'attribuer à la dépoſition des eaux de la mer, qui pendant long-temps auroient demeuré dans l'Iſle d'Elbe, d'autant que cet élément, par l'éloquence entraînante de Buffon, étoit devenu l'agent univerſel de tout ce qui compoſe la maſſe terreſtre. Mais depuis que les obſervations exactes des autres naturaliſtes ont ſouſtrait beaucoup de facultés aux eaux pour les attribuer au feu, pluſieurs reconnoîtront plutôt, dans le Mont de Rio, les effets d'une irruption volcanique, que les indices de ſédimens des eaux de la mer. En effet, la maſſe qui le compoſe, n'eſt pas diſpoſée par lits, & ne contient aucune de ces matieres que les eaux de la mer ont coutume de dépoſer, telles que la terre calcaire, les coquilles & autres productions marines. Au contraire, le déſordre dans lequel y giſſent les matieres, l'argille vitriolique qu'on y rencontre, ſemblable à celle qu'on trouve au voiſinage des volcans ardens ou éteints, certaines ſubſtances écumeuſes ou ſpongieuſes qui y ſont renfermées, peuvent faire croire qu'il y ait eu quelque irruption volcanique, d'autant que l'Iſle de Capraya, diſtante d'environ trente milles de l'Elbe, eſt certainement un produit du feu, puiſqu'elle eſt formée de laves, de ſcories & de cendres volcaniques; qu'il y a de la pouzzolane, & que dans ſon centre elle a un petit lac à l'endroit du volcan éteint. Mais, quoique cette ſeconde opinion ſoit plus vraiſemblable que la premiere, elle ne me paroît pas ſuffiſamment prouvée. J'aurois déſiré reconnoître dans cette montagne une origine volcanique; mais n'y ayant obſervé

(1) Mémoires ſur les Forges Catalanes comparées avec les Forges à hauts fourneaux, imprimés à Paris en 1775.

ni vitrifications, ni laves, ni cendres, ni pierres-ponces, ni d'autres matieres produites par le feu, je croirois donner à mon désir trop d'influence sur mon jugement, si je me contentois de l'appuyer sur de pareilles conjectures. En effet, j'ignore si d'autres pourront assigner de quelle maniere ont pu être rassemblées ou produites tant de matieres ferrugineuses dans cette montagne. Le désordre que l'on observe dans ces mêmes matieres, peut avoir été occasionné par des tremblemens de terre, ou autres semblables bouleversemens: il est bien vrai qu'on trouve souvent la terre vitriolique au voisinage des volcans; mais elle n'est pas proprement un produit du feu, pouvant être formée par l'union de l'argille avec une certaine quantité d'acides vitrioliques provenus des pyrites décomposées; les écumes ou éponges ferrugineuses ne sont que des hématites cellulaires, répandues & pénétrées des matieres ochreuses ou bolaires, lesquelles auront pu prendre cette forme, par la même raison que beaucoup sont cristallisées; ce qu'il n'est pas possible de bien déterminer, non plus que ce qui dépend des modifications & combinaisons des différens agens qui interviennent dans la nature, & de la connoissance des premiers élémens des corps. Au reste, les pyrites qui forment les cellules de ces morceaux ochreux ou spongieux, indiquent qu'ils n'ont pas éprouvé l'action du feu, parce que ces pyrites sont composées de petites parties micacées, écailleuses ou ochreuses, semblables aux autres hématites de cette miniere de fer & à celles des autres pays, qui n'ont certainement pas l'origine du feu; telle est une miniere d'ochre de fer endurci de *Smolandia* (1), laquelle étant environnée de lacs, & néanmoins spongieuse, ne tire certainement pas son origine du feu. Cette spongiosité lui provient de ce qu'il y a une portion endurcie, & l'autre, molle. Il est à observer encore que la partie dure de cette mine de fer, a une splendeur livide, & qu'elle représente différens angles lorsqu'on la brise; ces signes suffisent à quelques-uns pour la juger vitrifiée, en quoi ils errent d'autant plus, que jusqu'à présent les caracteres décisifs de la vitrification ne sont suffisamment établis que dans les matieres qui ont été soumises à l'action du feu; d'où l'on peut conclure que quand même les propriétés mentionnées ci-devant seroient reconnues dans une des minieres de Rio, l'on précipiteroit son jugement, si, par cette raison on les estimoit produites par le feu. Car, que l'Isle de Capraya soit volcanique, ce n'est pas un argument suffisant pour prouver que la montagne de l'Elbe le soit aussi, eu égard à la distance sensible qu'il y a entre ces deux pays: nous savons par l'histoire, que

[1] Province de Suede.

les

les Iſles Santorini ont été produites par le feu ; mais pour cela, perſonne n'avancera que les endroits ſitués à une grande diſtance d'elles, aient eu la même origine, parce que ces révolutions dépendent des raiſons locales qui ne peuvent avoir aucune influence aux endroits éloignés, dont la formation peut bien être toute autre. Mais ſi cette montagne de Rio n'a pas été produite par les ſédimens des eaux marines, ni par l'irruption du feu, à quoi devra-t-on en attribuer la naiſſance ? Cette queſtion dépend de l'origine générale des montagnes, ſur laquelle il ſeroit trop long ici, & non à propos, d'expoſer ce que j'en penſe ; il me ſuffit d'avoir combattu ces deux différentes opinions, afin d'engager leurs défenſeurs à chercher de meilleures raiſons pour les faire adopter.

M. Forcher préſume que la montagne où ſont les minieres de Rio, eſt une continuation de quelque montagne de Campigliari & de Maſſa-di-Marema ; ſi cela étoit vrai, l'origine de celles-ci étant bien déterminée, celle de la montagne de Rio le ſeroit auſſi. Mais je ne crois pas qu'il exiſte une vraiſemblance ſenſible entre la qualité ni la direction des minieres de Rio avec celles de ces montagnes de Toſcane. Ainſi, l'on peut douter de cette conjecture, dont le principal fondement eſt cette reſſemblance.

---

*Vue de l'excavation de la Miniere de Fer de Rio, dans l'Iſle d'Elbe en 1777.*

*h*, *x*, B, *b u*, *a*, Place.
*a*, *c*, *r*, premier plan de l'excavation de la principale miniere.
*g*, *r*, maſſif de bon minéral, que l'on réſerve.
*r*, *f*, *d*, *b*, ſecond plan.
*b*, M, *n*, N, troiſieme plan.
*n*, S, V, R, quatrieme plan.
S, T, maſſif de Bianchetto, appellé *les Iſles-blanches*, lequel eſt mêlé de ſchiſte argilleux, jaune & rougeâtre.
R, Z, autre maſſif de ſemblable matiere.
*u*, *z*, réſervoir des eaux de pluie.
*t*, S, portion d'une autre excavation, dont l'autre partie eſt cachée derriere la roche R.
F, terres jettées & accumulées depuis 25 ans, derriere leſquelles il y a une troiſieme excavation de miniere.
G, A, Y, autres terres jettées.

E, cloche pour avertir les travailleurs des heures de travail ou de repos, & les faire retirer lorſqu'on met le feu aux mines.

K, L, maſſif de pyrite décompoſée en vitriol jaunâtre.

Q, *o*, terres rouges, dépouillées d'arbres.

I, H, maſſif de pierres minérales, médiocres.

*i*, amas de minéral marchand.

*k*, *o*, *o m*, *m e*, *o e* L, *e k*, chemins.

*y*, attelier du forgeron, vis-à-vis duquel eſt celui du charpentier; & la maiſon du chef d'ouvriers.

---

# *RÉFLEXIONS ET EXPÉRIENCES*

## Concernant les Caſſeroles & autres Vaſes néceſſaires à l'apprêt des Alimens;

*Par M. DE LA FOLIE.*

DEPUIS que des événemens funeſtes ont convaincu les citoyens du danger qu'ils couroient en ſe ſervant de vaiſſeaux de cuivre pour préparer les alimens, on a encore reconnu que l'étamage, regardé comme un préſervatif, étoit lui-même dangereux pour la ſanté.

En effet, l'étamage contient au moins une partie de plomb ſur deux parties d'étain, & l'étain lui-même contient beaucoup de portions arſenicales, &c. &c. (1)

On a jugé, avec raiſon, que le fer battu étoit d'un uſage très-ſain; mais avec quel métal recouvrir le fer pour le préſerver de la rouille? Non-ſeulement l'étamage ordinaire n'eſt point ſalubre, mais encore il n'eſt point ſolide ſur le fer, c'eſt-à-dire, lorſqu'on ſe contente de l'étamer comme le cuivre. J'ai vu des caſſeroles de fer très-bien faites, mais l'étamage n'en eſt aucunement ſolide, vu

---

[1] Ce n'eſt qu'après une expoſition de trois jours ſous le four des Faïenciers, que je ſuis parvenu à priver l'étain de ſes parties arſenicales. L'étain en nature, qui ſe trouve alors ſous la couche d'étain vitrifié, eſt très-doux, & a perdu ce que l'on appelle *le cri de l'étain*. Alors, j'ai remarqué dans cet étain des veines de cuivre, & je n'en ai point été ſurpris; car preſque tout l'étain qui eſt dans le commerce contient du cuivre, & ce cuivre privé des parties arſenicales, reparoît ſous ſa couleur naturelle.

qu'il eſt opéré par friction, & non par immerſion; on trempe comme le fer-blanc.

Il s'eſt auſſi élevé depuis quelques années une manufacture de caſſeroles de métal, ou alliage blanc, pour remplacer celles de cuivre. J'étois ſur le point d'acheter, pour mon uſage, des uſtenſiles de cette eſpece, que l'on ſoumit à l'examen de l'académie des ſciences. L'auteur a donné depuis cette époque, un Mémoire au public, pour réfuter le ſentiment de l'académie, qui n'approuvoit point ſa compoſition. J'avoue que nonobſtant le ſoupçon des commiſſaires nommés, qui ont *préſumé* que le *zinc*, faiſant partie de cet alliage, pouvoit être nuiſible à la ſanté, j'aurois acheté de ces caſſeroles avec confiance, vu qu'en diverſes circonſtances j'ai reconnu la ſalubrité du zinc; mais voici la raiſon qui me degoûta de cet achat.

Je fis diſſoudre un morceau de cet alliage dans de l'eau forte ou acide nitreux; j'ajoutai à cette diſſolution trois parties d'eau. J'en poſai enſuite une goutte ſur une lame de couteau bien nettoyée, il ſe forma une tache cuivreuſe & brillante. Je lavai ſur le champ la lame de couteau ſans l'eſſuyer, & la couche cuivreuſe reſta très-ſenſible. Comme cette couche n'eſt pas épaiſſe, ſi l'on eſſuie la lame du couteau, les portions de fer diſſoutes ſur cette lame, abſorbent la couche cuivreuſe, & l'on ne voit plus qu'une tache noire.

Je ne prétends pas ici déprimer les talents de l'auteur, ni les certificats qui lui ont été donnés par diverſes perſonnes. Peut-être même emploie-t-il la *cadmie* des fourneaux de fondeurs en cuivre, au lieu d'employer le *zinc* pur. Alors, cette *cadmie* revivifiée par les *flux*, pourroit fournir quelques portions de cuivre qui ſe décelent dans l'expérience que je viens de citer. Au reſte, l'étain qui peut faire partie de cet alliage, ſuffiroit pour y faire appercevoir le cuivre: car, je le répete, il y a beaucoup de cuivre dans l'étain du commerce.

Je reviens aux ſoupçons de MM. les commiſſaires de l'académie, en ce qui concerne l'emploi du *zinc*. Ils ont préſumé que le *zinc* pouvoit être nuiſible à la ſanté. La préſomption n'eſt pas une déciſion, & ils ont trop de lumieres pour avoir décidé ſur cet objet. J'ai donné le *zinc* aux animaux dans leurs alimens, en diverſes doſes & différentes préparations. J'ai vu que ce demi-métal eſt bien moins dangereux que la compoſition de l'étamage ordinaire.

Il eſt certain que le vitriol de *zinc*, pris à petites doſes, provoque les vomiſſemens; mais le vitriol de fer produit les mêmes effets. Les criſtaux d'argent avec leſquels on fait la pierre infernale, ſeroient encore plus dangereux. Cependant on ne proſcrira pas le fer & l'argent, parce qu'ils ſont diſſolubles dans les acides, ou par les ſels neutres, tels que le ſel marin.

Si l'académie a proſcrit l'étamage de M. Chartier, compoſé *en grande partie de zinc*, c'eſt qu'il y avoit probablement quelques parties d'un métal plus dangereux, allié à cet étamage.

C'eſt donc par ſuite de cette conviction, que j'ai *zinqué*, pour mon uſage, des caſſeroles de fer battu, c'eſt-à-dire, que je les ai étamées avec le *zinc*. M. Maloüin avoit propoſé, il y a trente-cinq ans, cet étamage. Je ne ſais ſi l'on a rencontré des difficultés qui aient empêché de l'adopter; j'ignore auſſi ſon procédé.

L'académie, dans ſes Mémoires de 1742, page 46, reconnoît *la ſalubrité de l'étamage en zinc pur, & la préférence qu'on doit lui accorder ſur l'étamage ordinaire.* Mais il paroît qu'on ne trouvoit des inconvéniens qu'à la façon d'employer le zinc pur, & elle eſpéroit que l'*uſage & la pratique y remédieroient.* C'eſt donc cette raiſon qui m'a déterminé à publier les détails de manipulation qui m'ont réuſſi. Les voilà.

Après avoir fait gratter, limer, ou égriſer les caſſeroles de fer, pour qu'il n'y reſte point de rouille ni de taches noires, on les frotte avec une diſſolution de ſel ammoniac (1).

Pendant ce temps, on fait fondre dans une marmite de fer, une quantité de *zinc*. Lorſqu'il eſt en bonne fonte, on y jette quelques poignées de réſine, & après avoir bien ſéché, & un peu chauffé la caſſerole, on la plonge dans le bain, en la tenant par la queue. Après une demi-minute, lorſqu'on voit qu'en remuant la caſſerole, le bain qui avoit été un peu refroidi par cette trempe, a repris une bonne fonte, on l'écume & l'on retire la caſſerole renverſée, de façon qu'il ne reſte pas dans ſon intérieur plus de *zinc* qu'il n'en faut pour l'étamage. Si l'on déſire une couche plus épaiſſe, on donne une nouvelle trempe (2).

S'il ſe trouve par haſard quelques *bubes*, ou inégalités d'application de *zinc*, ce qui n'arrive que quand le bain manque de chaleur, on peut les couper au ciſeau, ou repaſſer la piece en bonne fonte.

Cet étamage étant fini, on paſſe la piece ſur le *tour*, comme pour les vaſes d'étain; ou bien, après l'avoir grattée, on la fait planer au marteau. Le *zinc* en ſuit l'impreſſion ſans qu'il ſe forme de gerçures, & il prend un auſſi beau poli que l'argent.

Il eſt à déſirer que cette fabrication ſe multiplie; qu'il n'y ait

---

[1] De l'eau de riviere filtrée, dans laquelle on fait diſſoudre du ſel ammoniac juſqu'à ſaturation de l'eau bouillante.

[2] Dès qu'on retire la caſſerole du bain, on en frotte preſtement l'intérieur avec un tapon d'étoupes, ce qui unit la couche de zinc appliquée.

point à cet égard de manufacturiers à ſecrets qui vendent fort cher de pareils uſtenſiles ; qu'il y ait concurrence à la vente, afin que tout le monde ſoit à portée d'acheter des vaſes plus économiques, plus ſolides & plus ſalubres que les vaſes de cuivre, ou autres étamés avec l'alliage de plomb, & d'étain.

Tel eſt le but que je me propoſe en rendant compte de mes détails de manipulation. Je ſuis perſuadé que pluſieurs artiſtes les connoiſſent, ou du moins, les ont prévus auſſi-bien que moi. Je n'ai donc ici aucune prétention au mérite d'une découverte nouvelle. Mon ſeul déſir eſt de contribuer à l'utilité publique (1).

C'eſt après m'être ſervi habituellement pendant plus d'un an de mes caſſeroles zinquées, que je me ſuis permis de publier cette méthode. L'expérience eſt toujours au deſſus des raiſonnemens. Et comme on ne fait point la cuiſine avec de l'huile de vitriol, des eaux-fortes, & même du vinaigre *diſtillé*, j'ai cru qu'il étoit plus à propos de faire des expériences plus ſimples, plus longues, mais plus analogues au ſujet. Cet étamage couvre très-bien le fer. Il ne s'en exhale aucune odeur métallique ; il ne donne ni mauvais goût, ni couleur étrangere aux ſauſſes ; & cette étamage eſt ſi dur, que j'ai fait ſouvent écurer mes caſſeroles avec du ſable, ſans y avoir apperçu d'altération ſenſible.

---

[1] Quiconque voudra ſe rendre à Rouen avec des caſſerolles de fer battu, limées ou égriſées ſur le tour, pourra s'adreſſer à l'auteur, ou à M. *Dambourney*, ſecretaire perpétuel de la ſociété d'agriculture de Rouen. On opérera *gratuitement* en ſa préſence, pour ſuppléer à ce qui peut manquer à ces détails, & démontrer la facilité de l'opération.

# MEMOIRE

## Sur la cauſe phoſphorico-électrique des Aurores boréales;

*Par M.* BERTHOLON, *Prêtre de la Miſſion de Saint-Lazare, des Académies des Sciences de Montpellier, de Beziers, de Lyon, de Marſeille, de Dijon, de Niſmes, de Toulouſe & de Bordeaux.*

*Lu à la Société Royale des Sciences de Montpellier, le* 18 *&le* 23 *Décembre* 1777.

LE déſir qu'on a de connoître les cauſes des phénomenes de la nature, eſt d'autant plus vif qu'ils ſont plus brillans, & certainement il n'en eſt aucun qui puiſſe être comparé à l'aurore boréale dont l'éclat & la magnificence ſont au deſſus de toute expreſſion.

Pour procéder avec plus de certitude dans la diſcuſſion préſente, je crois qu'il eſt néceſſaire d'établir des principes indubitables qui puiſſent ſervir de baſe à tout ce que nous dirons, & de faire ſortir, ſi je puis parler ainſi, de leur combinaiſon mutuelle une explication encore plus ſimple qu'heureuſe : telle doit être la marche de toutes les ſciences.

*Premier Principe.* L'électricité qui regne par-tout, eſt d'autant plus forte & plus abondante, qu'on s'éleve plus haut. Cette aſſertion eſt prouvée-par les conducteurs élevés pour recevoir l'électricité athmoſphérique ; l'énergie des étincelles qu'on en tire, eſt proportionnelle à la hauteur. Les cerfs-volans électriques, qui donnent des étincelles & des lames de feu, leſquelles augmentent de grandeur comme les hauteurs de leur élévation, achevent de nous convaincre de la vérité de ce principe ; je me contente ici d'indiquer les expériences faites avec des cerf-volans par MM. de Romas, Franklin, Beccaria, Bridoine & pluſieurs autres ; on peut conſulter leurs ouvrages.

*Second Principe.* La raréfaction de l'air eſt en raiſon de ſon élévation ; il n'eſt perſonne qui puiſſe douter de cette propoſition ; la difficulté qu'on a à reſpirer ſur les plus hautes montagnes, & les abaiſſemens du mercure dans le barometre en ſont des preuves inconteſtables.

*Troiſieme Principe.* Plus l'air eſt rare, plus l'électricité ſe manifeſte ſous la figure d'une lumiere phoſphorique. L'expérience dépoſe

hautement en faveur de cette vérité. Dans un matras vuidé d'air par le moyen de la machine pneumatique, ou dans des tuyaux vuides d'air, après avoir été soudés au haut du barometre, on voit des flammes blanches, des jets de lumiere, & des colonnes resplendissantes agitées de mouvemens divers, dont les apparitions & les disparitions successives les rendent plus brillantes, & on croit voir le spectacle d'une aurore boréale. Or, le vuide de la machine pneumatique n'est point un vuide parfait; un air très-raréfié y est contenu, & les degrés de raréfaction suivent une certaine progression relative au rapport de la capacité du récipient & du corps de pompe; ce qui prouve que ce vuide n'est point absolu, mais seulement relatif.

*Quatrieme Principe.* Le fluide électrique se porte naturellement des lieux où il est plus abondant à ceux où il l'est moins; c'est un principe d'hydrostatique dont on ne sauroit douter, & de plus, l'expérience de tous les jours le démontre. Un corps électrisé en plus, partage son excès d'électricité avec celui qui est électrisé en moins, ou même avec celui qui n'a que l'électricité naturelle; & plus le corps électrisé en moins a de densité, plus l'attraction réciproque ou la tendance du fluide électrique vers lui, est forte. C'est ainsi qu'on détermine des aigrettes & des étincelles à s'échapper du conducteur à une plus ou moins grande distance, en lui présentant des corps plus ou moins denses, &c.

*Cinquieme Principe.* Le feu électrique, dans ses différens degrés, paroît blanc, rouge, jaune, &c. En chargeant plus ou moins le carreau magique, & en le déchargeant dans ces différentes circonstances avec l'excitateur, on s'apperçoit de cette variété de couleurs, & conséquemment de ces divers degrés de densité.

*Sixieme Principe.* Tout feu, toute flamme vue au travers des vapeurs & des exhalaisons paroît rouge, & sur-tout la lumiere phosphorique. Cette vérité n'a pas besoin de preuves, une expérience journaliere le démontre; mais pour m'assurer que la lumiere diffuse qui brille dans les vaisseaux de verre vuides d'air, éprouve les mêmes modifications, tandis que la machine électrique mettoit en jeu mes phosphores électriques, je les ai vus en plusieurs endroits d'une couleur rouge, en les regardant à travers des vapeurs & des exhalaisons que je faisois élever à dessein.

C'est un effet de la réfraction d'où résulte la décomposition des rayons de lumiere, selon la doctrine de Newton; jettez encore les yeux dans certains temps sur les nuages qui sont au couchant, lorsque le soleil commence à disparoître, & vous les verrez très-souvent teints d'une couleur rouge & vive comme du sang, malgré l'éclat de

jour ; c'eſt une obſervation que j'ai faite fréquemment : les rayons du ſoleil, dans ce cas, ſont ou réfléchis, ou réfractés par les nuages.

*Septieme Principe.* La matiere électrique, qui eſt très-abondante dans les hautes régions, ſe porte aux pôles plutôt qu'à l'équateur, à cauſe de la vertu centrifuge qui eſt moindre vers le pôle, ſuite néceſſaire de la rotation de la terre ſur ſon axe ; voyez les beaux Théoremes d'Huyghens & de Newton, ſur cette matiere.

*Huitieme Principe.* Le fluide électrique ne ſe manifeſte jamais avec plus de force & d'abondance que dans les temps froids, dans les lieux ſeptentrionaux, & dans les endroits où le froid le plus vif regne ; il ſemble avoir pour eux quelqu'eſpece de préférence. Cette propoſition eſt prouvée par les obſervations de M. l'abbé Chappe, à Tobolsk & dans le reſte de la Sibérie, où il a vu des foudres plus fréquentes, que dans aucune autre région ; par les obſervations d'électricité faites dans toute l'Europe, deſquelles il réſulte que la vertu électrique a plus d'énergie dans l'hiver que dans l'été, dans les temps froids que dans les temps chauds ; par les nouvelles expériences de M. Achard, excellent phyſicien, de l'académie de Berlin, publiées depuis peu, & deſquelles on doit conclure, que la glace ou l'eau, dans l'état de congélation, eſt très-électrique à un degré de froid conſidérable, à 27 degrés au deſſous de zéro. Auſſi, a-t-il fait toutes les expériences d'électricité avec des globes de glace, avec des bouteilles & des tableaux de glace étamés : voilà des faits nouveaux que nous connoiſſons ſeulement depuis peu, & qui confirment merveilleuſement ce principe.

## *REMARQUE.*

Plus en s'élevant on s'éloigne de la ſurface de la terre, plus il fait froid ; voilà pourquoi le ſommet des plus hautes montagnes eſt toujours couvert de neige. A la hauteur d'environ 2300 toiſes d'élévation au deſſus du niveau de la mer, il n'y a aucune plante quelconque ; à celle de 2434 toiſes ſeulement, la neige eſt perpétuelle & ne fond jamais en aucun temps de l'année, même ſous l'équateur, ainſi que l'ont obſervé MM. Godin, Bouguer & la Condamine, académiciens François, envoyés par ordre du roi en 1735, pour y meſurer un degré de l'équateur.

### *Explication de l'Aurore boréale.*

Le fluide électrique, par le *premier*, le *ſecond* & le *troiſieme principe*, régnant avec plus d'abondance & de force dans les plus hautes régions de l'athmoſphere, qui s'étend au moins à deux ou trois cents lieues, ſelon

ſelon les calculs de MM. de Mairan & Euler ; ce fluide doit ſe porter vers les régions baſſes de l'athmoſphere par le *quatrieme* & le *premier principes ;* & il tendra du côté du pôle plutôt qu'à l'équateur, par le *ſeptieme* & le *huitieme principes*. Mais par le *troiſieme* il ſe manifeſtera dans ce partage ſous la forme de lumiere pâle, diffuſe & phoſphorique, ſemblable à celle des colonnes & des jets lumineux, comme dans les matras & les tubes vuides d'air. Cette lumiere paroîtra brillante, blanche ou rouge, ſelon les différens dégrés de densité du fluide électrique par le *cinquieme principe ;* & cette couleur ſera encore diverſement modifiée, relativement aux vapeurs & aux exhalaiſons répandues dans divers endroits de l'athmoſphere, conformément au *ſixieme principe*. Voilà ce qu'il y a d'eſſentiel dans ce phénomene, dont l'explication ne peut être goûtée, à moins qu'on n'ait bien préſens à l'eſprit les principes démontrés par l'expérience & l'obſervation que j'ai rapportés. Mais ſouvent des circonſtances accidentelles ou étrangeres ſe mêlant à ce phénomene très-variable en lui-même, occaſionnent de grandes différences ; c'eſt pourquoi je penſe qu'il eſt néceſſaire de donner ici le précis d'une explication plus développée.

L'aurore boréale tranquille eſt l'effet de la diffuſion de la lumiere électrique qui eſt brillante par elle-même, & qui éclaire encore, par ſa ſplendeur, les lieux voiſins. Cette aurore ou lumiere électrique paroîtra dès que les cauſes qui excitent l'électricité, quelles qu'elles ſoient, auront lieu, à peu près à certains égards, comme les météores ignés dépendans de ce principe. Elle paroît ſous la forme d'un ſegment circulaire, parce qu'elle tend vers la zone polaire où ſes rayons ſemblent converger. Les parties plus baſſes de l'athmoſphere & le ſegment ſphérique polaire de notre globe, ayant à peu près cette figure, doivent déterminer le fluide électrique à la prendre, puiſqu'il eſt attiré par ces parties ou qu'il y tend.

Le ſegment obſcur qu'on remarque ordinairement dans les aurores boréales, réſulte de ce que les rayons de lumiere électrique aboutiſſant enfin aux parties de l'athmoſphere qui ſont plus baſſes que celles qui lui ont donné naiſſance, plus mixtes & plus hétérogenes, y paſſent comme par autant de conducteurs. On ſent par l'expérience, que la lumiere électrique ne brille point dans les corps qui la tranſmettent, mais ſeulement dans l'intervalle qui les ſépare ; or, toutes ces ſubſtances répandues dans les baſſes régions ſe touchant, il y aura une continuité de conducteurs, & par conſequent la tranſmiſſion électrique ſe fera ſans interruption ; on ne verra donc point de lumiere dans cette partie de l'athmoſphere. De plus, la figure de ce ſegment obſcur ſera concentrique au ſegment de lumiere ſupérieur, ou à l'arc lumineux qui conſtitue l'aurore boréale, parce

que ces ſubſtances mixtes & conductrices qui ſont également répandues dans l'athmoſphere, ſelon l'ordre de leurs gravités ſpécifiques, ſont arrangées circulairement autour du globe de la terre, où elles tendent comme autant de rayons convergens.

Les nuages qui ſont quelquefois diſperſés autour de l'horizon & vers le nord, ſoit qu'ils s'y rencontrent par haſard, ſoit qu'ils y ſoient [a]moncelés par un effet de l'attraction électrique, ces nuages que j'y ai aſſez ſouvent obſervés, ſur-tout dans les grandes aurores reſplendiſſantes, augmenteront encore, comme cauſe acceſſoire, la profondeur de l'obſcurité du ſegment noir, qui aura alors l'apparence d'un *gouffre* (CHASMA), ſelon l'expreſſion d'Ariſtote, ou d'une *foſſe*, ſelon d'autres.

Le ſegment obſcur paroîtra plus ou moins grand, ſelon l'élévation du ſegment ou de l'arc lumineux qui lui eſt ſupérieur. Si celui-ci a peu de hauteur, celui-là communément ne paroîtra pas, ſoit que l'aurore boréale ſoit tranquille ou reſplendiſſante. Cependant il peut arriver que dans cette derniere circonſtance la ſplendeur de ce phénomene ſoit d'un tel éclat que le ſegment noir, malgré ſon élévation, ne paroîtra point obſcur par la grande quantité de lumiere réfléchie : cet effet ſera alors purement optique.

Les colonnes de lumiere, les jets reſplendiſſans, les rayons lumineux, les faiſceaux brillans qui ſemblent partir de tous les points du ſegment obſcur ou de l'arc lumineux, ſont des colonnes radieuſes, des rayons de lumiere phoſphorico-électrique qui, venant des régions ſupérieures où elle eſt plus abondante, ſe porte vers les régions inférieures où ſa quantité eſt moindre & brille dans le vuide, c'eſt-à-dire, dans l'eſpace intermédiaire. Ces jets de lumiere paroiſſent ſortir du ſegment obſcur de l'arc lumineux, parce qu'on eſt imbu du préjugé vulgaire que cette lumiere s'éleve en l'air, tandis qu'elle s'élance réellement vers la terre; préjugé qui s'évanouira dans un inſtant, ſi on fait attention qu'il eſt impoſſible de diſtinguer le point d'où partent des rayons lumineux qui ſe meuvent avec une très-grande rapidité, & de connoître s'ils ſont divergens d'un centre, ou s'ils convergent vers ce point. Si on doutoit de la vérité de ce que j'avance ici, on pourroit ſe rappeller qu'une étincelle qui paroît éclater entre un conducteur électriſé par un globe de ſoufre & le doigt d'une perſonne non iſolée, ſemble partir du globe, tandis qu'elle ſort réellement du doigt : le ſens de la vue n'eſt point aſſez ſûr ni aſſez actif pour connoître l'origine de ce mouvement.

Mais ces colonnes de feu & ces jets de lumiere s'élançant ſucceſſivement, s'éteignent un inſtant pour reparoître enſuite avec plus d'éclat, tantôt d'un côté, tantôt de l'autre, comme dans les matras & les tubes vuides d'air & animés par l'électricité, formeront le

ſpectacle le plus varié & le plus magnifique qu'on puiſſe imaginer, en un mot, une aurore boréale reſplendiſſante. Les intervalles qui ſe trouvent néceſſairement entre différens jets de lumiere convergens vers un arc, doivent néceſſairement produire des crénaux, ou des bandes obſcures qui peuvent varier à l'infini, & devenir de plus en plus irréguliers par la combinaiſon de cette cauſe avec pluſieurs autres circonſtances accidentelles, telles, par exemple, que les nuages dont nous avons parlé.

Des jets de lumiere réunis vers le zenith, ou qui paroiſſent tels, repréſenteront une eſpece de dôme, de couronne ou de pavillon, effet optique de la convergence réelle ou apparente de pluſieurs rayons de lumiere. Ces colonnes & ces faiſceaux lumineux, agités de mouvemens divers, prendront mille formes différentes, ſelon la force de l'électricité; l'état de l'athmoſphere, la poſition des lieux, la ſituation du ſpectateur, peut-être auſſi, ſelon la maniere de voir; & ces formes fugitives, produiſant des impreſſions qui ne peuvent que ſe confondre avec celles qui leur ſuccedent, changeront pluſieurs circonſtances de ce phénomene en des réſultats optico-électriques; c'eſt une obſervation que les phyſiciens ne paroiſſent pas avoir aſſez faite juſqu'à préſent. Mais l'endroit de la grande pompe & de la ſplendeur la plus éclatante ſera du côté du pole, parce que c'eſt-là, comme nous l'avons prouvé, où le fluide électrique eſt en plus grande abondance, & a plus de force & d'énergie, la force tangentielle ou centrifuge y étant beaucoup moindre.

Ce brillant ſpectacle nous paroîtra fort proche de la terre, quoique le ſiége en ſoit très éloigné; la raiſon en eſt, que ne pouvant connoître la diſtance des objets placés à une grande diſtance, que par les objets intermédiaires, les angles optiques étant nuls dans ces ſortes d'occaſions, nous jugeons que cet appareil lumineux eſt dans la moyenne région de l'air, parce que nous ne découvrons aucun objet viſible dans l'intervalle qui nous ſépare du lieu de la ſcene, placé à des diſtances très-grandes de la ſurface de la terre, comme il conſte par le calcul & la trigonométrie. Pluſieurs aurores boréales ont été vues par des obſervateurs placés en différentes villes très-éloignées, & conſéquemment ont eu une parallaxe très-ſenſible, par exemple, l'aurore boréale du 12 ſeptembre 1621, obſervée par Gaſſendi, en Province; par Bouillaud à Loudun; par Galilée à Veniſe, & par d'autres à Alep en Syrie; celle du 17 mars 1716 dans les parties méridionales & dans les contrées ſeptentrionales de l'Europe; celle ſur-tout du 19 octobre 1726 qui parut à Pétersbourg, Varſovie, Rome, Lisbonne, &c. Or, de cette parallaxe très-ſenſible qui nous repréſente l'aurore boréale à différentes élévations, on conclut que la hauteur de ce phénomene eſt au moins dans certains cas à 266

lieues de distance, les élémens du calcul mis sur le plus bas pied; dans d'autres, à plus de 300 lieues d'élévation, même selon différentes méthodes. On peut consulter sur cet objet l'ouvrage de l'illustre M. de Mairan; M. Euler, ce grand géometre, place le siége de l'aurore boréale à une distance encore bien plus grande; voyez les Mémoires de Berlin; il est difficile de se refuser aux preuves que le calcul trigonométrique fournit à ces savans du premier ordre.....

Si à toutes les preuves que je viens de donner, on ajoute les inductions qu'il est permis de tirer de l'augmentation de l'électricité artificielle dans le temps des aurores boréales, les étincelles électriques qu'on obtient des pointes isolées en l'air, & les observations des feux volans ou étoiles tombantes, espèces de phénomenes électriques que j'ai eu occasion de remarquer, & notamment pendant l'apparition de la belle aurore boréale du 3 décembre 1777, dont j'ai donné une description très-circonstanciée, communiquée aussi à M. l'abbé Rozier, on aura, je crois, le dernier degré de vraisemblance qu'il soit permis d'atteindre. J'ai fait encore une sorte de machine qui représente, de la maniere la plus simple, les phénomenes de l'aurore boréale par le moyen de plusieurs tubes vuides d'air que l'électricité met en jeu, & dans lesquels elle produit une belle lumiere phosphorico-électrique, semblable à celle des aurores boréales; j'en donnerai la construction & je traiterai de plusieurs autres articles relatifs à ce brillant phénomene dans quelques autres Mémoires, tous également appuyés sur l'expérience, fondés sur les observations les plus constantes, & déduits des principes les plus inconteſtables.

# MEMOIRE

## Sur la préparation du Phoſphore ;

*Par M. NICOLAS, Démonſtrateur Royal de Chymie, &c.*

*Sur la découverte du Phoſphore.*

NOUS devons à l'alchymie la découverte du *phoſphore*. Un de ſes ſectateurs, nommé Brandt, natif de Hambourg, travaillant en 1667, ſur des matieres animales, dans le deſſein de découvrir la pierre philoſophale, fut fort étonné de voir le produit d'une de ſes diſtillations, s'enflammer de lui-même à l'air libre, & répandre une lumiere vive & brillante dans l'obſcurité. Il chercha à ſe rappeller ſa compoſition, & répéta ſon expérience. Satisfait du réſultat, il vint en Angleterre, & en propoſa l'acquiſition à un nommé Krafft, qui s'en réſerva la vente excluſive. Dans le même-temps, Kunckel, célebre chymiſte Anglois, ayant découvert que le *phoſphore* ſe retiroit de l'urine, ſe mit à analyſer cette matiere, & par un travail auſſi éclairé que ſoutenu, il parvint à faire du *phoſphore*, & ſe hâta de publier ſa découverte ; c'eſt donc à juſte titre que nous devons lui en faire honneur.

Quoiqu'il ſoit poſſible de faire du *phoſphore* ſuivant le procédé de Kunckel, cette opération n'en eſt pas moins laborieuſe & déſagréable. M. Margraff, à la vérité, en a applani quelques difficultés ; mais la manipulation qu'exige cette expérience, n'en eſt pas moins dégoûtante & diſpendieuſe.

Ce ſont ces conſidérations qui ont engagé les chymiſtes modernes à travailler de nouveau ſur cette matiere.

M. Scheele, illuſtre chymiſte Suedois, vient de découvrir l'*acide phoſphorique* dans les os, & nous a donné les moyens de l'en extraire. D'après lui, MM. les académiciens de Dijon & M. Rouelle nous ont auſſi donné leurs méthodes : mais comme les chymiſtes ne ſont pas entrés dans tous les détails relatifs & néceſſaires à la réuſſite & au meilleur produit de cette opération, je vais tâcher d'y ſuppléer.

*Préparation du Phoſphore.*

Je fais calciner des os de pieds de mouton, non pas juſqu'au blanc, comme on le recommande, mais ſeulement juſqu'à ce que la matiere animale ſoit réduite à l'état charbonneux. Je n'emploie, à cet effet, qu'un feu très-modéré; je pulvériſe enſuite ces os, & je fais paſſer la poudre à travers un tamis de crin; je jette ſix livres de cette poudre dans une terrine de terre verniſſée, je verſe par deſſus quatre livres d'huile de vitriol du commerce, & environ quatre pots d'eau bouillante; il ſe fait une vive effervescence. La matiere acquiert en peu de temps un degré d'épaiſſiſſement conſidérable, je place la terrine ſur un feu bien doux, je l'entretiens ainſi pendant 10 à 12 heures, après quoi, je verſe encore quatre pots d'eau bouillante dans la terrine pour bien délayer la matiere, enſuite je jette le tout ſur une toile ſerrée, ſoutenue par un carrelet; quand toute la liqueur eſt filtrée, je verſe à pluſieurs repriſes de l'eau chaude ſur le réſidu, juſqu'à ce que j'aie enlevé tout l'*acide phoſphorique*; ce dont on peut s'aſſurer quand l'eau de la derniere lotion verſée ſur de l'eau de chaux, ne la blanchit plus. Je mêle toutes les lotions enſemble, & je fais filtrer la liqueur à travers un papier gris; je la ſoumets enſuite à l'évaporation dans des vaiſſeaux de terre verniſſée. Lorſqu'elle a acquis un certain degré d'épaiſſiſſement & de concentration, il faut changer les vaiſſeaux évaporatoires, & en ſubſtituer d'autres d'une matiere plus denſe; je me ſers d'une terrine de porcelaine (une de grès peut ſuffire); je la place ſur un bain de ſable que j'échauffe d'abord peu à peu, je pouſſe enſuite le feu aſſez violemment, & je l'entretiens en cet état juſqu'à la fin de l'évaporation. Quand toute la liqueur eſt réduite à environ deux pots, je la filtre de nouveau pour la ſéparer du précipité ſéléniteux; je lave ce précipité, puis je fais évaporer toute la liqueur juſqu'à ſiccité, ce qui eſt aſſez long; car, lorſque toute la liqueur eſt parvenue à un certain rapprochement, elle devient huileuſe & ſe deſſeche difficilement. Quand elle eſt dans un état de ſolidité, je la jette dans un grand creuſet de Heſſe, que je place dans un fourneau, je l'entoure de charbons embraſés, en obſervant de ne lui faire eſſuyer d'abord qu'un coup de feu léger, dans la crainte de perdre la matiere, qui ne manqueroit pas de s'élever par deſſus les bords du creuſet; quand elle ne répand plus d'odeur pénétrante, analogue à l'acide ſulphureux volatil, je laiſſe refroidir le creuſet, j'en ſépare enſuite la matiere qui a acquis alors une forme nitreuſe; elle doit peſer à peu près une livre & demie: je pulvériſe promptement cette maſſe; car elle attire l'humidité de l'air; je la mêle enſuite avec le tiers de ſon poids de charbon en

poudre, je fais entrer le tout dans une bonne cornue de Heſſe lutée; je la place dans un fourneau de réverbere, au dôme duquel je ſubſtitue celui du fourneau lithogeognoſie de M. Macquer, afin de pouvoir jetter du charbon par l'ouverture ſupérieure; je lute à la cornue un grand ballon tubulé à moitié rempli d'eau, j'éleve un petit mur en briques, entre le fourneau & le ballon, pour le garantir de la chaleur. Tout étant ainſi diſpoſé, je commence la diſtillation par un feu doux, je l'augmente enſuite peu à peu juſqu'à la derniere violence, je le ſoutiens en cet état juſqu'à la fin de l'opération, qui dure environ 5 heures. Le premier produit de la diſtillation eſt un peu d'acide ſulphureux-volatil, provenant de la décompoſition de la ſélénite par le phlogiſtique: cet acide eſt ſuivi d'une matiere *phoſphorique* très-volatile, qui paſſe en vapeurs & donne par la tubulure du récipient un jet de lumiere vive & de la plus grande beauté. Quand la cornue eſt pouſſée au rouge blanc, une partie du *phoſphore* diſtille goutte à goutte & ſe fige dans l'eau du récipient ſous la forme d'une cire un peu rougeâtre; l'autre partie paſſe en vapeurs qui ſe condenſent à la ſuperficie de l'eau du ballon, ce qui forme une peau plus ou moins épaiſſe, de couleur rouge. La diſtillation finie, je laiſſe tomber le feu: quand les vaiſſeaux ſont refroidis, je délute le ballon, je fais tomber dans l'eau du récipient ce qui s'étoit attaché à ſon col & à celui de la cornue, je verſe enſuite tout ce qui eſt contenu dans le ballon dans une terrine de terre, je fais entrer le *phoſphore*, qui ſurnage ſur l'eau, & celui qui eſt ſous la forme de cire, dans une bouteille à moitié remplie d'eau: je mets un bouchon de papier ſur la bouteille, je la place enſuite dans un bain-marie, dont l'eau ne doit pas être pouſſée juſqu'à l'ébullition; je laiſſe la bouteille dans l'eau chaude pendant près de 2 heures, pendant lequel temps le *phoſphore* s'y liquéfie & ſe réunit en maſſe. Je le verſe en cet état dans une terrine remplie d'eau, en obſervant de plonger le col de la bouteille dans l'eau, avant de verſer le *phoſphore*; ſans cette précaution, il s'enflammeroit, & on courroit riſque d'en être eſtropié. Le *phoſphore* ſe fige auſſitôt, je le découpe dans l'eau avec des ciſeaux en petits morceaux longs & déliés, que je fais entrer dans des tubes de verre remplis d'eau, & dont une de leur extrémité eſt bouchée avec du liége. Quand tous les tubes ſont remplis de *phoſphore*, je les place au bain-marie dans une cucurbite de verre: je fais chauffer l'eau preſque juſqu'à l'ébullition, je l'entretiens dans cet état pendant 4 à 5 heures. Dans cette opération, le *phoſphore* ſe liquéfie & ſe réunit en maſſe dans le fond des tubes. Comme la matiere *phoſphorique* eſt plus lourde que les hétérogénéités avec leſquelles elle eſt unie, elle s'en débarraſſe peu à peu, ce qui produit la purification du *phoſphore*. En effet, on trouve à la partie ſupérieure des tubes, une matiere rouge, qui eſt du *phoſphore*, à demi

décompoſée par la combuſtion unie à une petite portion de fer, tandis que le *phoſphore* pur, tranſparent & preſque ſans couleur, occupe la partie inférieure. Lorſque tous les tubes ſont refroidis, j'en fais ſortir le *phoſphore*, qui a pris la forme de petits cylindres. Cette opération produit ordinairement 5 onces de *phoſphore* de la plus grande beauté, & environ 2 onces de *phoſphore* de couleur rouge, chargé d'hétérogénéité.

## *REMARQUES.*

1°. Il n'eſt pas indifférent d'employer à la préparation du *phoſphore* indiſtinctement les os de tous les animaux. J'ai remarqué que ceux des jeunes ne donnoient pas autant d'*acide phoſphorique* que ceux d'un animal fait. M. Rouelle a reconnu que la corne de cerf en fourniſſoit plus que les os. Pour moi, je donne la préférence aux os de pieds de mouton, non-ſeulement parce qu'il eſt très-aiſé de s'en procurer, même à vil prix, mais auſſi, parce que l'expérience m'a démontré qu'ils étoient abondamment pourvus d'*acide phoſphorique*.

2°. Il faut apporter quelque précaution dans la calcination des os, dont on veut extraire l'*acide phoſphorique*. C'eſt mal-à-propos qu'on a recommandé de les pouſſer juſqu'au blanc ; car, en leur faiſant éprouver un coup de feu violent, une partie de leur *acide phoſphorique*, paſſant à l'état de *phoſphore*, ſe diſſipe par la combuſtion, comme j'ai eu occaſion de le remarquer. Faiſant, un jour, calciner une aſſez grande quantité d'os ſous la cheminée de ma cuiſine, un de mes éleves, fort effrayé, vint me dire que le feu étoit à la cheminée, j'accourus, & après avoir examiné l'intérieur de la cheminée, je remarquai que la flamme n'étoit point le produit de la combuſtion de la ſuie, mais qu'elle étoit due à l'*acide phoſphorique* des os, lequel venant à rencontrer du phlogiſtique dans la calcination, paſſe à l'état de *phoſphore*, l'enflamme enſuite en répandant une lumiere vive & légere de couleur de l'iris. C'eſt pour éviter cette perte, que je conſeille de ne faire que légérement calciner les os, à un feu modéré & ſeulement capable de détruire la ſubſtance animale.

3°. La propriété que j'ai reconnue à l'*acide phoſphorique*, de précipiter l'eau de chaux, en m'offrant un moyen sûr de reconnoître quand la matiere oſſeuſe eſt épuiſée de cet acide, m'a auſſi fait faire quelque réflexion ſur ſa nature. L'analogie de cet acide avec l'étincelle électrique, avec cet eſprit minéral des eaux acidules, & avec ce que les chymiſtes pneumatiques appellent *air fixe*, vient à l'appui de

de ce que j'ai avancé sur le *gas*, dans mon *Traité des eaux minérales de la Lorraine.*

4°. Je me suis assuré que les hétérogénéités qui se trouvent dans le *phosphore*, & qui constituent sa couleur rouge, étoient dues à une portion de fer réduit dans l'état de chaux, par la combustion inévitable d'un peu de *phosphore* pendant sa distillation. Pour cet effet, j'ai fait enflammer du *phosphore* coloré dans un petit creuset avec un peu d'alcali, pour saturer l'*acide phosphorique*; j'ai ensuite jeté un peu d'huile sur le résidu, j'ai laissé brûler l'huile, après quoi, ayant présenté un barreau aimanté à la matiere, une partie en a été attirée.

5°. La matiere restée dans la cornue après la distillation du *phosphore*, pesoit environ sept onces & demie, elle avoit une couleur noire, & contenoit quelques petits morceaux de sélénite dans l'état de vitrification. Cette matière noire, jettée sur les charbons ardens, donnoit encore quelques signes de la présence du *phosphore*, elle n'avoit plus la propriété de brûler avec flamme, comme la poudre de charbon ordinaire, ce qui prouve la décomposition du charbon par l'*acide phosphorique*, qui le réduit presque à l'état terreux.

6°. J'ai fait sécher la matière osseuse dont j'avois retiré l'*acide phosphorique* par le moyen de l'acide vitriolique; elle s'est trouvée peser 9 livres & demie; poussée à la calcination & délayée ensuite dans l'eau, elle a pris corps à la maniere du plâtre, ce qui est propre aussi à la sélénite calcaire.

7°. On peut encore tirer parti de cette sélénite calcaire, en la faisant bouillir dans une lessive chargée d'alcali fixe, l'acide vitriolique ayant plus d'affinité avec l'alcali, qu'il n'en a avec la terre des os, abandonne cette derniere pour s'unir à l'alcali avec lequel il forme le tartre vitriolé, la terre devenue libre, étant bien lavée, peut être employée à faire des coupelles.

---

# *OBSERVATION*

## Sur l'Ouistiti, espece de Sagouin;

*Par M.* SIRET.

M. le Marquis de Néelle, au mois de février dernier, mit deux petits ouistitis mâle & femelle dans un petit cabinet éclairé par une seule petite fenêtre exposée au midi : comme ces animaux sont très-sensibles au froid, il eut soin d'y faire entretenir, par le moyen

d'un poële, une chaleur de 30 à 35 degrés du thermometre de Réaumur : à la fin de juin, il porta ces animaux à Rouen, où il étoit appellé par ſes affaires : il les fit mettre dans une grande cage à perroquet, & on préſume que ce fut dans cette cage qu'ils s'accouplèrent ; car on les ſurprenoit ſouvent à ſe faire des careſſes.

On les rapporta à Paris le 15 juillet, & on les mit dans un cabinet de glaces expoſé au nord : vers le 15 août, on fut ſurpris de voir ſur l'épaule du mâle & de la femelle un petit animal ſans poil qui ne reſſembloit aucunement à des ouiſtitis : ces petits animaux étoient ſi fort attachés au dos de leurs parens que, malgré les ſauts prodigieux qu'ils faiſoient dans le cabinet pour parvenir à un ſtors ſur lequel ils ſe plaiſoient, ces petits ne ſe dérangeoient point : ſouvent la mere les portoit tous les deux, mais plus ſouvent le pere en avoit un.

Le poil leur eſt venu dans l'eſpace d'un mois, & la mere les a allaités environ deux mois : on a remarqué que la mere aimoit moins ſes petits que le pere : lorſque celui-ci s'appercevoit que la femelle n'en prenoit pas aſſez de ſoin, il l'avertiſſoit par un cri, & ſi elle ne lui obéiſſoit pas, il la battoit. Au bout de deux mois, que ces petits ont été ſevrés, la mere a eſſayé de les accoutumer à ſe paſſer d'elle, & pour s'en défaire, elle leur donnoit des coups de patte lorſqu'ils étoient ſur ſon épaule pour les forcer de ſe détacher ; lorſque cela ne ſuffiſoit pas, elle ſe couchoit & ſe tournoit lentement ſur le dos juſqu'à ce que les petits fuſſent parvenus ſur ſon ventre ; alors elle les battoit & les arrachoit de deſſus elle ; mais auſſi-tôt le pere venoit les reprendre & les charger ſur ſon dos.

Un jour, tandis que les ouiſtitis gambadoient & ſautoient du ſtors en bas & d'en bas ſur le ſtors, un des petits tomba ; M. de Néelle le crut mort, parce qu'effectivement il ne donnoit aucun ſigne de vie : M. le Marquis de Néelle entra dans le cabinet & prit ce petit pour le ſecourir, le pere, furieux, ſe jetta ſur lui & ne ceſſa de ſe plaindre que lorſque le petit fut remis à la place où il étoit tombé ; alors le pere le ramaſſa, le chargea ſur ſon dos & recommença à gambader de plus belle.

Aujourd'hui ces petits animaux mangent ſeuls, & reſſemblent parfaitement à leur pere & à leur mere : il leur a fallu plus de deux mois pour acquerir cette reſſemblance : voyez ce que dit M. de Bomare, dans ſon Dictionnaire.

Il faut obſerver que M. le Marquis de Néelle, très-curieux d'animaux, avoit depuis long-temps le projet d'éprouver ſi ceux-ci peupleroient en France : il les nourriſſoit de fruits, de compotes, de biſcuits, d'œufs à l'eau, & de temps en temps on leur donnoit des œufs durs, mais rarement.

# LETTRE

## Sur un Enfant monſtrueux ;

*Par M. DE MAGELLAN, de la Société Royale de Londres.*

J'AI été ce matin avec M. l'Abbé Fontana, (18 août 1778), voir un monſtre ſingulier, dont la femme d'un négociant de cette ville vient d'accoucher, deux heures après avoir été délivrée d'un premier enfant bien formé & conſtitué comme l'eſt un enfant ordinaire. Le ſecond, ou plutôt le monſtre par excès, n'a qu'un ſeul corps, ſurmonté de deux cols & de deux têtes. Son ſexe eſt féminin. Ce qu'il y a réellement de ſingulier, c'eſt que dans ce ſeul corps il y a deux cœurs, dont l'un beaucoup plus grand & plus gros que l'autre. Il a en outre deux eſpeces de diaphragme & deux eſtomacs; mais, après une certaine longueur, les deux inteſtins ſe réuniſſoient en un ſeul. La grandeur & la perfection des membres de ce monſtre, ſont en tout ſemblables à ceux des autres enfans qui viennent à terme. Nous l'avons examiné attentivement chez M. Sheldon, un des plus célebres anatomiſtes de cette ville.

# REMARQUES PARTICULIERES

## Sur le vice des Maladies Vénériennes, qui prouvent qu'elles participent d'une nature épidémique, &c.;

*Par M. NOEL, Membre du Collége & de l'Académie Royale de Chirurgie de Paris, &c.*

LES sentimens des auteurs, sur l'origine du mal vénérien en Europe, ont été très-partagés, & l'on sait qu'Astruc & ses sectateurs prétendirent qu'il avoit été apporté de l'Amérique par la flotte de Chrystophe Colomb en 1493, ou en 1494; l'on sait aussi que depuis, le docteur Sanchez a prouvé, que Colomb ne pouvoit avoir apporté la vérole, puisqu'elle existoit déjà en Europe avant le retour des voyages du Nouveau Monde, & qu'elle avoit commencé, au contraire, par une épidémie qui ravagea, presque dans le même temps, l'Espagne, la France, l'Italie, & le Nord; ce dernier auteur cite même, en faveur de son système, l'autorité de plusieurs médecins qui écrivirent peu après la naissance de cette maladie, comme Marcellus Cumanus, Joannes Widman, Gaspar Torilla, Bartholomæus Montagnana, Antonius Benivenius, Fracastor, de Vigo, Wendelius Hock, Jacobus Cataneus, Petrus Topolinus, Joannes Almenar, & Martius Brocardus, &c. Tous assurent positivement que la vérole a commencé par une épidémie, qui se communiquoit le plus souvent sans l'acte du coït ni aucun commerce impur. Quoique l'on n'ait pas fait toute l'attention que méritent ces passages historiques & pathologiques, parce que ces maladies ont beaucoup changé du caractere qu'elles avoient autrefois; il n'est pas moins vrai qu'elles participent encore d'une nature épidémique, ainsi que les observations suivantes me l'ont prouvé, long-temps avant même que j'eusse connoissance de l'ouvrage de M. Sanchez.

Depuis l'année 1766, jusqu'à 1773, ayant été occupé dans l'Hôpital militaire de Nanci au traitement des soldats vénériens, dont le nombre étoit chaque jour depuis 150, jusqu'à 200 malades, j'ai remarqué constamment que ces soldats, quoiqu'ils fussent de différens âges & tempéramens, qu'ils vinssent de divers régimens & de différentes villes de garnison, qu'ils eussent vu par conséquent différentes femmes gâtées, tous les étés les salles contenoient les trois-

quarts de malades qui avoient la chaude-pisse ; pendant les automnes, le même nombre de malades paroissoit avec des gonorrhées tombées dans les bourses, & quelques bubons aux aines ; pendant les hivers, beaucoup de bubons aux aines, des chancres sur la verge, pustules, & des dartres véroliques, & presque pas de chaude-pisses primitives. Ces phénomenes se sont manifestés & répétés pendant les sept années que j'ai été attaché à cet Hôpital. Pour les confirmer davantage, j'ai demandé à des chirurgiens de plusieurs autres Hôpitaux militaires, & même à ceux qui m'ont succédé dans celui de Nanci ; ils m'ont tous assuré que ma remarque sur le nombre prédominant des mêmes symptômes vénériens, dans certaines saisons, étoit réelle, quoiqu'ils n'eussent pu d'abord imaginer que cela pût dépendre d'une disposition particulière des temps & des saisons.

Depuis peu, je me suis adressé à M. Gardane, chirurgien du roi en sa grande prévôté à Paris, qui a été chargé, conjointement avec M. Gardane, son parent, docteur en médecine de la faculté de Paris, du traitement populaire des vénériens de cette ville ; nous avons trouvé dans les registres, qu'il a bien voulu me communiquer de plusieurs années, & dans lesquels les dates & les symptômes vénériens qui y sont inscrits, confirment si parfaitement mes remarques sur l'épidémie de ces maladies, que je me propose d'en dresser une table particuliere, que je rendrai publique incessamment.

Les mêmes attentions portées sur les malades que j'ai traités en ville, m'ont donné le même résultat, c'est-à-dire, beaucoup plus de chaude-pisses, & d'autres symptômes vénériens alternativement, suivant les différentes saisons, comme je viens de le dire ; mais ce qui achevera de me persuader la disposition épidémique des maladies vénériennes, c'est que pendant l'été de 1769, il y eut, à ma connoissance, dans une petite ville de Province que je me dispenserai de nommer, près de soixante personnes, hommes & femmes mariés, de tous âges & tempéramens, qui eurent la chaude-pisse presque dans le même moment, sans qu'ils eussent eu, à ce qu'ils assuroient, aucun écart à se reprocher, la plupart étant d'un certain ordre & non suspects. Cet événement leur parut même si singulier, qu'ils se le disoient entr'eux comme s'il n'eût été question que d'un simple rhume.

En supposant donc que dans ce fait également certain que les précédens, qu'il y eût eu deux ou trois de ces hommes ou femmes gâtés qui eussent pu infecter tous ces malades dans le même moment, désordre qui ne peut guere arriver dans une petite ville sans être vu & su ; en admettant d'ailleurs que le virus vénérien soit isolé & indépendant de l'air, il seroit toujours difficile d'expliquer comment des quantités différentes de ce virus, sa plus ou moins grande malignité,

en raiſon de ſon ancienneté, des différens âges & tempéramens de ceux qui le communiquent, & de ceux qui le reçoivent, il ſeroit, dis-je, très-difficile de concevoir pourquoi ce virus produiroit tant des mêmes ſymptômes vénériens dans les mêmes temps, ſi les mauvaiſes qualités de l'air, des temps & des ſaiſons n'y contribuoient.

Perſonne n'ignore que les temps & les ſaiſons plus ou moins chauds ou froids, ſecs ou humides, en augmentant ou dérangeant la tranſpiration inſenſible des corps, peuvent augmenter ou diminuer auſſi l'ardeur de certaines maladies ou fievres déjà formées ; mais ils ne produiſent jamais à la fois un grand nombre de fievres malignes, putrides, ou rhumes catharreux, &, dans un grand nombre de corps différemment conſtitués, qu'on ne caractériſe ces maladies épidémiques ; ainſi, ſi les obſervations ſur les maladies vénériennes, que l'on vient de rapporter, ſont dans le même cas, c'eſt montrer qu'elles ſont en même-temps épidémiques & contagieuſes par un contact immédiat ; & par conſéquent, le ſentiment des anciens, ſur l'origine de la vérole en Europe, que nous avons cité plus haut, ſeroit pleinement juſtifié. On pourroit encore inférer de l'épidémie des maladies vénériennes, qu'elles pourroient quelquefois ſe gagner par la cohabitation entre des perſonnes ſaines, ce qu'on n'a pu cependant juſqu'ici affirmer ni nier abſolument, parce qu'il eſt d'ailleurs très-rare que ceux qui ſe trouvent dans le cas, n'aient pas eu quelques écarts à ſe reprocher, & ſur leſquels on a coutume d'attribuer plus volontiers leurs ſymptômes vénériens.

L'on voit par ces détails, auſſi intéreſſans qu'ils ont été peu examinés juſqu'à préſent, qu'il ſeroit néceſſaire que les gens de l'art, qui dirigent les Hôpitaux militaires de vénériens, fiſſent de nouvelles expériences ſur leurs malades : je dis plutôt dans les Hôpitaux militaires qu'à Bicêtre, parce qu'on y eſt déjà dans l'uſage d'y inſcrire ſur des journaux, le nombre des malades qui y entrent, & les ſymptômes de vérole dont ils ſont attaqués ; au lieu qu'à Bicêtre, on n'y reçoit ordinairement que des véroles anciennes & invétérées, ſur leſquelles les expériences ne ſeroient pas également faciles. Sur ces journaux, on inſcriroit, non-ſeulement le nom des malades, leur ſexe, mais auſſi les eſpeces d'accidens primitifs ou conſécutifs, ſans oublier leur âge, leur tempérament, le pays, le temps, & les différentes ſaiſons. Combien de fois ils pourroient être expoſés aux ſymptômes primitifs ou conſécutifs ; ſavoir même par quelle eſpece de contact, leur conduite, ſi c'eſt avec la même femme ou pluſieurs ſucceſſivement. Le tout étant examiné avec attention, on formeroit des tables pathologiques, d'après leſquelles il ſeroit poſſible de juger de la nature des maladies vénériennes ; juſqu'à quel point elles ſont contagieuſes & épidémiques ; en quoi l'âge, le tempérament, les ſaiſons & les pays

peuvent les aggraver ou les faire naître. On pourroit même pouſſer l'expérience juſqu'à inférer de l'humeur infectée de ce vice dans les différentes parties des animaux. Ce travail, qui nous manque, ne laiſſeroit pas de jetter un jour ſur la théorie & la pratique des maladies vénériennes.

# NOUVELLES LITTÉRAIRES.

*PRIX propoſés par la SociétéRoyale de Médecine, dans ſa Séance publique tenue le mardi* 20 *octobre* 1778, *au Collége Royal de France.*

I. La ſociété annonce une ſeconde fois pour ſujet d'un prix, qui ſera diſtribué dans la ſéance publique qu'elle tiendra le premier mardi de carême 1741, la queſtion ſuivante : *déterminer quel peut être le meilleur traitement de la Rage* (1).

Les auteurs qui concourront, feront attention que l'on ne demande point une théorie ſur les cauſes de la rage, mais que c'eſt par des faits qu'on doit prouver l'efficacité du traitement qu'on adoptera.

Afin de rendre leurs travaux plus faciles, & pour les empêcher de perdre un temps précieux en recherchant ce qui a été écrit à ce ſujet, la ſociété a chargé M. *Andry* de recueillir les divers procédés employés contre la rage, depuis les temps les plus reculés juſqu'à nos jours, & de les publier dans un Mémoire particulier, qui eſt imprimé dans le volume de la ſociété (*page* 104), & qui ſera diſtribué ſéparément dans cette ſéance, & à nos correſpondans.

(1) M. Andry lut à la ſéance publique du 13 décembre 1777, une Diſſertation intitulée : *Recherches ſur la Rage.* La ſociété en fit diſtribuer un nombre conſidérable d'exemplaires dans ſa ſeance publique du 20 octobre 1778. M. Andry s'eſt occupé dans cette Diſſertation à indiquer tous les ouvrages qui ont des rapports à l'Hydrophobie, & c'eſt un excellent catalogue raiſonné ſur cette matiere, & une eſpéce de Pharmacopée de tous les remedes employés depuis les temps les plus reculés juſqu'à nos jours, contre cette effroyable maladie. Nous invitons, pour entrer dans les vues ſages de la ſociété, ceux qui ſe propoſent de concourir, à lire ces recherches. Elles leur indiqueront les ſources où ils doivent puiſer, les répétitions à éviter, le point où en eſt la ſcience & le traitement; c'eſt à eux à faire un pas de plus. Ces prix multipliés, la noble émulation que la ſociété produit dans ce moment, & que ſon zele ſaura entretenir parmi ceux qui s'occupent de médecine dans le royaume, prouvent la néceſſité de multiplier ces différens genres d'obſervations pour chaque branche de ſcience. Le temps viendra où cette néceſſité ſera mieux ſentie.

Les Mémoires qui concourront, ſeront envoyés le premier janvier 1781.

M. *le Noir*, conſeiller d'Etat, lieutenant-général de police, à la bienfaiſance duquel ce prix eſt dû, a bien voulu le porter à 1200 livres, afin d'encourager de plus en plus ceux qui s'occuperont de cet objet important.

II. Le ſujet du ſecond prix que la ſociété propoſe, eſt : *d'établir* 1°. *par l'analyſe chimique, quelle eſt la nature des remedes anti-ſcorbutiques, proprement dits ;* 2°. *par l'obſervation, quel doit être leur uſage & leur combinaiſon dans les differentes eſpeces & complications, & dans les différens degrés de ſcorbut.*

Le ſcorbut eſt ſi commun dans les grandes villes, principalement dans les villes maritimes, & les cauſes qui le produiſent ſont ſi multipliées, ſur-tout parmi certaines claſſes d'artiſans, qu'on ne ſauroit y donner trop d'attention. A la vérité, la médecine peut lui oppoſer des remedes efficaces ; mais les chymiſtes n'étant point d'accord ſur la nature de ces médicamens, certaines eſpeces de ſcorbut étant traitées heureuſement par les acides, tandis que d'autres ne le ſont que par les anti-ſcorbutiques, proprement dits, pluſieurs ſubſtances poſſédant peut-être cette vertu, ſans qu'elle ait été juſqu'ici apperçue ou ſuffiſamment établie ; enfin, les complications de cette maladie n'ayant pas encore été développées avec aſſez de ſoin, la ſociété a penſé que cette queſtion devoit être l'objet des nouvelles recherches annoncées dans le programme.

Les Mémoires qui concourront, ſeront reçus avant le premier juin 1780. Ce prix, qui eſt de la valeur de 600 livres, ſera diſtribué dans la ſéance publique que la ſociété tiendra le premier mardi après la S. Louis de la même année.

III. Le ſujet que la ſociété propoſe pour un troiſieme prix, eſt le ſuivant ; *exiſte-t-il véritablement une fievre miliaire eſſentielle & diſtincte des autres fievres exanthématiques, & dans quelle conſtitution doit-elle être rangée ?*

Les maladies épidémiques peuvent être diviſées en deux grandes claſſes ; les unes dépendent de l'intempérie des ſaiſons & de l'influence des climats ; les autres reconnoiſſent des cauſes étrangeres, ſont apportées du dehors, & ſe propagent par contagion. Indépendamment de la facilité avec laquelle ces dernieres ſe communiquent, on a obſervé que certaines conſtitutions favoriſent leur développement.

La peſte, la petite-vérole & la rougeole, doivent être rangées dans cette ſeconde claſſe. Elles ont un caractere particulier qu'elles donnent à toutes les maladies avec leſquelles elles ſe compliquent ; leur marche eſt conſtante, & pluſieurs de leurs ſymptômes ſont invariables.

invariables. C'eſt pour cette raiſon qu'on les a appellées *Fievres eſſentielles, exiſtantes par elles-mêmes ;* & SUI GENERIS.

La fievre miliaire a été regardée juſqu'ici comme appartenant à la même claſſe. Quoique cette opinion ſoit celle de *Fanton*, *d'Alioni* & des meilleurs auteurs, on peut y oppoſer les réflexions ſuivantes.

La miliaire eſt peut-être de toutes les fievres celle qui a le moins de conſtance dans ſa marche & dans ſes ſymptômes ; l'éruption qui l'accompagne n'a point de périodes fixes ; lorſqu'elle ſe complique avec d'autres maladies, elle ſemble en emprunter la forme, loin de leur imprimer ſon caractere. Pluſieurs médecins inſtruits, révoquent d'ailleurs en doute ſi elle eſt contagieuſe. On a cru remarquer que c'eſt dans une conſtitution mixte, tenant de la catharrale & de la bilieuſe, qu'elle paroît le plus ſouvent ; & que les maladies avec leſquelles elle a le plus de rapport, participent toujours de la nature des affections bilieuſes & catharrales.

Si ces conſidérations étoient fondées, la miliaire ne ſeroit point une maladie eſſentielle.

Tel eſt l'état de la queſtion que la ſociété propoſe, d'après l'invitation de M. le *Pecq de la Cloture*, notre aſſocié à Rouen. Ce médecin, connu très-avantageuſement du public, par un recueil d'obſervations ſur les maladies qui ont régné aux environs de cette ville, a décrit dans le ſecond volume de ſon ouvrage pluſieurs fievres miliaires épidémiques, ſur la nature deſquelles il deſire d'être éclairé par ſes confreres. En conſéquence, il a deſtiné une ſomme de 300 livres pour ce prix, qui ſera diſtribué en 1779 dans la ſéance publique de la Saint-Louis.

Les Mémoires qui concourront ſeront envoyés avant le premier juin de la même année.

IV. La ſociété propoſe pour ſujet d'un quatrieme prix : *De déterminer par un nombre ſuffiſant d'obſervations & d'expériences exactes, ſi les maladies contagieuſes, principalement la petite-vérole, peuvent ſe tranſmettre par l'intermede de l'air.*

Il eſt facile de ſentir toute l'importance de cette queſtion ; mais on apperçoit en même-temps combien il eſt difficile de la réſoudre. Les uns regardent l'air comme le foyer de toutes les maladies contagieuſes ; les autres penſent qu'il ne ſe charge point de miaſmes ou de levain capable de les produire ; ce qui a rendu juſqu'ici toutes les expériences équivoques, c'eſt que les moyens de communication étant très-multipliés, lorſqu'on en admet un, on ne peut aſſurer que les autres n'y ont pas contribué pour quelque choſe. C'eſt ce point qui a ſur-tout

beſoin d'être éclairci. On prendra les plus grandes précautions pour écarter tous les doutes qu'on pourroit élever à ce ſujet.

Ce prix, de la valeur de 300 livres, eſt dû à la généroſité de M. *Raſt*, célebre médecin de Lyon. Les Mémoires ſeront remis avant le premier janvier 1780, & le prix ſera diſtribué dans la ſéance publique, qui ſe tiendra le premier mardi de carême de la même année.

V. La ſociété propoſe pour ſujet d'un cinquieme prix : *D'indiquer la meilleure méthode pour guérir promptement & ſûrement la gale, contractée par communication, comme il arrive dans les caſernes, dans les atteliers, dans les hôpitaux & dans les priſons.*

Il ne s'agit point ici de cette eſpèce de gale qui, ayant été négligée dans ſon principe, devient plus rebelle à raiſon de ſon ancienneté & de ſes complications, & qui demande alors un traitement long & méthodique, mais de celle qui eſt le produit d'une infection récente, & qui ne préſente aucun mauvais caractere. Cette maladie n'eſt pas ſeulement incommode; outre qu'elle porte avec elle quelque choſe de hideux, elle peut avoir des ſuites fâcheuſes, en altérant peu-à-peu les humeurs; elle rend d'ailleurs ceux qui en ſont attaqués, moins propres à remplir les fonctions de leur état. Si l'on trouvoit un moyen capable de la guérir dès ſa naiſſance, on parviendroit peut-être à la détruire entiérement.

VI. La ſociété propoſe pour ſujet d'un ſixieme prix : *De faire connoître le moyen le plus prompt, le moins diſpendieux, & en même-temps le plus sûr pour guérir la gonorrhée virulente, & pour prévenir les accidens qui en ſont ordinairement les ſuites.*

Perſonne n'ignore les ravages affreux que les maladies vénériennes font tous les jours, malgré les ſecours multipliés qu'on leur oppoſe. Le ſymptôme dont il s'agit ici, quoique léger en apparence, eſt cependant un des plus dangereux par ſa réſiſtance aux meilleurs remèdes, par les accidens qui l'accompagnent, & par les incommodités qu'il laiſſe ſouvent après lui. Les ſoldats, les ouvriers, les gens du peuple, plus expoſés à chercher le plaiſir dans des ſources impures, ſont auſſi plus fréquemment les victimes d'un mal contre lequel ils n'ont pas toujours la facilité de ſe procurer des ſecours aſſurés, compatibles avec leurs travaux, & proportionnés à leurs facultés.

On ne doit pas ſe propoſer de faire des diſſertations ſur les deux queſtions précédentes. La ſociété demande des procédés clairs & une méthode ſimple, dont les ſuccès ſoient confirmés par un nombre ſuffiſant d'obſervations. Elle avertit les auteurs, que l'on conſtatera par des expériences, les effets des différens moyens qui ſeront indiqués.

Les Mémoires qui concourront, ſeront envoyés avant le premier juin 1779. Ces deux prix, chacun de la valeur de 300 livres, &

qui ſeront diſtribués dans la ſéance publique de la Saint-Louis de la même année, ſont dûs à la bienfaiſance de M. le marquis de *Crenolles*, brigadier des armées du roi.

Les Mémoires ſeront adreſſés, *francs de port*, avec des billets cachetés, contenant le nom de l'auteur, & portant la même épigraphe que le Mémoire à M. *Vicq d'Azyr*, ſecrétaire perpétuel de la ſociété royale de médecine, rue du Sépulcre, à Paris.

Les ſéances publiques de la ſociété royale auront lieu dorénavant le premier mardi de carême, & le premier mardi après la fête de la Saint-Louis.

*Travaux propoſés aux médecins & phyſiciens régnicoles & étrangers, par la ſociété royale de médecine dans ſa ſéance publique, tenue le mardi 20 octobre 1778, au collége royal de France.*

Indépendamment des prix que la ſociété propoſe dans cette ſéance, elle croit devoir annoncer au public les recherches qu'elle a commencées ſur la topographie médicale du royaume, ſur les eaux minérales & médicinales, ſur les maladies des artiſans, & ſur les maladies des beſtiaux. Elle eſpere que les médecins & phyſiciens régnicoles & étrangers voudront bien concourir à ces travaux utiles, qui ſeront continués pendant un nombre d'années ſuffiſant pour leur exécution. La compagnie fera dans ſes ſéances publiques une mention honorable des Mémoires & obſervations qui lui auront été envoyés ſur ces différens objets; & elle donnera aux auteurs des témoignages authentiques de ſa ſatisfaction & de ſa reconnoiſſance.

### I. *Sur la deſcription topographique & médicale de la France.*

La ſociété a ſenti combien il ſeroit important d'avoir un plan topographique & médical de la France, dans lequel le tempérament, la conſtitution & les maladies des habitans de chaque province ou canton ſeroient conſidérés relativement à la nature & à l'expoſition du ſol; en conſéquence, elle offre le plan de travail ſuivant.

Pour donner la deſcription topographique d'une ville ou d'un canton, & pour déterminer l'influence d'un climat ſur les hommes & ſur les animaux qui l'habitent, il faut conſidérer :

1°. La nature du ſol, & indiquer s'il eſt ſablonneux, pierreux, argilleux, ſec ou humide. Si en fouillant on y trouve des mines, quelle eſt leur nature, & quelles ſont les couches que l'on rencontre en creuſant à une certaine profondeur?

2°. Quelle eſt ſa longitude & ſa latitude; quelle eſt ſon expoſition en général, & quelle eſt ſa hauteur relativement au niveau de la mer? S'il eſt ſitué ſur la côte, s'il eſt bas ou élevé?

3°. Quels ſont les vents qui y dominent? Soufflent-ils dans certaines ſaiſons, & à des périodes déterminées?

4°. On dira ſi c'eſt un pays de montagnes ou de plaines ; s'il eſt coupé par des fleuves ou par des rivieres ; quelle eſt leur direction, & ſi elles ſont ſujettes à des inondations ? Y trouve-t-on des étangs, & le terrain eſt-il couvert de forêts ? Y a-t-il des marais qui ſe deſſéchent en été, & en ſort-il des exhalaiſons putrides ?

5°. Quelle eſt la qualité des eaux qu'on y boit ; leurs ſources ſont-elles abondantes, profondes ou ſuperficielles ? Y en a-t-il de minérales, & quel uſage en fait-on ? Il eſt ſur-tout important de fixer ſon attention ſur les eaux qui y ſervent de boiſſon ordinaire. Celles qui coulent des montagnes, ſont en général les plus pures & les plus limpides ; les eaux de ſources ſont enſuite les meilleures ; l'on peut donner le troiſieme rang à celles des rivieres. Les eaux des puits & celles qui croupiſſent, ſont les plus mauvaiſes. Les eaux thermales pures, comme celles de Plombieres & de Dax, approchent du degré de pureté de l'eau diſtillée. Lorſque l'on compare l'eau priſe ſur le bord des rivieres, dans les endroits où leur cours eſt peu rapide, ou dans ceux qui ſont expoſés à l'ombre, avec celle que l'on puiſe au milieu de leur courant, on y trouve une très-grande différence. Les eaux des petites, & même des grandes rivieres, ont communément un goût fade qui leur eſt communiqué par les ſubſtances végétales & animales en putréfaction. Cet inconvénient augmente dans les grandes chaleurs de l'été, à meſure que les eaux baiſſent ; auſſi, le réſidu que l'on obtient par l'évaporation des eaux de ſources & de celles des torrens, eſt-il toujours plus ou moins blanc, & ne change-t-il preſque point au feu ; tandis que le réſidu des eaux de rivieres a toujours une couleur plus ou moins foncée, à cauſe d'une matiere extractive qui y eſt diſſoute, & qui a produit, en brûlant, une eſpece de charbon. Les eaux des puits peu profonds & creuſés dans de nouvelles couches, offrent les mêmes phénomenes dans l'analyſe. C'eſt par rapport à cette matiere extractive & putride, que les eaux des lieux marécageux & des tourbieres, telles qu'on en trouve dans les Landes de Bordeaux & dans quelques cantons de la Flandre & de Weſtphalie, ſont ſi déſagréables au goût, & ſi mal-ſaines. Les eaux de puits, outre qu'elles ſont dures & crues, lorſqu'on les boit nouvellement puiſées, cauſent quelquefois des coliques d'eſtomac & d'entrailles aſſez vives : on a obſervé qu'elles perdent cette dangereuſe propriété, lorſqu'elles ont été expoſées pendant vingt-quatre ou trente-ſix heures au grand air, dans des vaiſſeaux de terre propres & bien évaſés ; alors elles conſervent, tout au plus, une vertu légérement purgative, & qui eſt toujours en raiſon des matieres ſalines, & ſur-tout des ſels marins & nitreux déliqueſcens qu'elles contiennent. Les eaux qui ont contracté quelque mauvaiſe odeur pour avoir croupi, ou pour avoir

coulé à l'ombre ſur un terrain plein d'herbes ou vaſeux, perdent encore plus aiſément leurs mauvaiſes qualités en les faiſant chauffer, en les expoſant enſuite à l'air libre pendant un ou deux jours, & en les filtrant après dans des fontaines ſablées (1). En général, lorſqu'une eau n'a point d'odeur, qu'elle n'eſt ni fade ni amere, qu'elle diſſout bien le ſavon, & que les légumes s'y cuiſent avec facilité, on peut la regarder comme pure & bonne à boire.

6°. En faiſant l'hiſtoire topographique d'un canton, on obſervera ſi le ciel y eſt ſerein ou nébuleux, ſi les orages y ſont fréquens, ſi l'on y voit beaucoup de brouillards; s'ils ont de l'odeur, & dans quelle ſaiſon ils en ont le plus. Dans les lieux bas, & ſur-tout dans ceux qui ſont entourés de montagnes, l'on voit quelquefois, le ſoir, & plus ſouvent encore le matin, des brouillards blancs, épais, & aſſez ſemblables à du duvet fin; ils ne s'élevent qu'à une certaine diſtance de la terre. Il ſeroit important d'obſerver comment on en eſt affecté; & ſur-tout ſi les animaux en ſouffrent, lorſqu'ils paiſſent quelque-temps dans les champs ou dans les prés qui en ſont couverts.

7°. Les pluies y ſont-elles abondantes ou régulieres; & quel rapport ont-elles avec les autres météores?

8°. Quelles ſont les plantes potageres ou médicinales qui y croiſſent? La force de la végétation y eſt-elle conſidérable? Ordinairement la vigueur des animaux eſt en même proportion.

9°. Quels ſont les grains que l'on y cultive? comment les cultive-t-on? quelles ſont les maladies de ces grains, & à quoi les attribue-t-on?

10°. On fera connoître le tempérament des habitans, leur boiſſon (2), leur maniere de ſe nourrir & de ſe vêtir, leurs habitudes & leurs mœurs, leurs occupations, la conſtruction de leurs maiſons, les maladies les plus ordinaires aux enfans, aux hommes, aux femmes & aux filles. On dira ſi ces dernieres ſont reglées de bonne heure, & à quelle époque elles ceſſent de l'être. On fera une attention ſpéciale aux maladies particulieres, dont certains ouvriers ſont principalement affectés.

11°. Enfin, il ſera bon de marquer quelles ſont les eſpeces d'inſectes

---

(1) La ſociété a penſé qu'il étoit utile de faire connoître & de répandre dans les provinces ces différens procédés, au moyen deſquels on peut facilement & ſans dépenſe corriger les mauvaiſes qualités des eaux qui ſervent de boiſſon aux habitans de certains cantons.

(2) Dans les pays de vignoble, les pauvres habitans ſont plus expoſés à boire de l'eau que dans les provinces où la biere & le cidre ſont en uſage. On indiquera les bons & les mauvais effets qui peuvent réſulter de la nature & de l'excès de ces boiſſons.

les plus communes dans un pays. On indiquera quels ſont les autres animaux qu'on y rencontre. On inſiſtera principalement ſur ce qui concerne les beſtiaux, à quel uſage les emploie-t-on, combien travaillent ils de temps dans la journée? Les bêtes à laine parquent-elles ou non? ſi elles parquent, depuis quand, & juſqu'à quand? enfin, à quelles maladies les beſtiaux ſont-ils ſujets?

## II. *Sur l'analyſe des Eaux minérales.*

L'analyſe des eaux minérales, dont le roi a attribué la connoiſſance à la ſociété, eſt une des recherches chymiques qui exige le plus de reſſources dans l'eſprit de celui qui s'y applique. Les principes ſuivans ſerviront de guides à ceux qui ſe livreront à ce travail.

1°. Il faut déterminer la peſanteur de l'eau que l'on examinera, à l'aide d'un aréometre, & ſa température par le moyen d'un bon thermometre. Mais il eſt en même-temps néceſſaire de connoître celle de l'air; ce que l'on fait en ſe ſervant de deux thermometres de comparaiſon. On doit, afin d'éviter toute erreur, répéter l'expérience à différentes heures du jour.

2°. On diſtinguera la couleur de l'eau, ſon degré de tranſparence, ſa ſaveur & ſon odeur. On examinera ſi elle dépoſe quelque ſédiment lorſqu'on la conſerve dans des bouteilles, quelle eſt la couleur, la quantité & la nature de ce ſédiment.

3°. On éprouvera ſi l'eau verdit le ſirop de violettes.

4°. On eſſaiera s'il ſe fait un précipité, lorſqu'on y jette de l'huile de tartre par défaillance: on connoîtra la quantité & de la couleur du précipité.

5°. On verſera dans l'eau quelques gouttes de diſſolution d'argent, faite par l'acide nitreux. Lorſque la liqueur devient légérement trouble & de couleur d'opale, & qu'il ſe dépoſe une matiere ſous la forme de petites écailles blanches, c'eſt un indice de la préſence de l'acide vitriolique dans l'eau; car ce dépot n'eſt que du vitriol de lune. Si, au contraire, l'eau minérale devient d'un blanc mat par l'addition de la diſſolution d'argent, & qu'il ſe forme un précipité en flocons blancs, c'eſt une preuve que l'acide marin eſt contenu dans l'eau; car ce dépôt eſt un ſel marin d'argent ou lune cornée.

6°. L'infuſion de noix de galles, verſée dans une eau minérale, ſert à découvrir la préſence du fer: l'eau prend alors une couleur plus ou moins rougeâtre, pourpre ou violette.

7°. On découvre les matieres ſulphureuſes ou phlogiſtiquées dans l'eau minérale, en y plongeant une lame d'argent.

8°. Pour connoître l'exiſtence & la nature des différens gas, dont l'eau peut être imprégnée, il faut remplir une bouteille de cette eau, lier au col de la bouteille une veſſie flaſque, & chauffer enſuite pour donner lieu au dégagement de l'air qui peut s'y trouver. On doit faire paſſer le gas que l'on aura obtenu, dans une bouteille pleine de teinture de tournefol & agiter le mélange ; ſi la teinture ne change pas de couleur, & ſi aucune portion du fluide aériforme n'eſt abſorbée, il faut renverſer la bouteille & préſenter à l'orifice une bougie allumée ; ſi la vapeur qui s'éleve de la bouteille s'enflamme, c'eſt une preuve que l'eau contenoit un gas inflammable. Si au contraire, la vapeur ne s'allume pas, même lorſqu'on plonge la bougie dans la bouteille, c'eſt que le fluide aériforme eſt, ou de l'air pur, ou de l'air méphitique. Dans le premier cas, la bougie continue de brûler dans la bouteille ; dans le ſecond, la bougie s'éteint. Lorſque le fluide aériforme, qu'on fait paſſer dans la teinture de tournefol, la change en rouge, ce fluide eſt l'acide crayeux ou l'air fixé de M. *Prieſtley ;* mais comme il eſt ſouvent mêlé avec l'air commun, il faut agiter afin que l'eau abſorbe l'acide. On détermine enſuite facilement la quantité d'air pur que l'eau n'a pas abſorbée.

9°. On fait évaporer lentement dans un vaiſſeau de verre ou d'argent, dix à douze pintes d'eau minérale qu'on réduit à une pinte, ou qu'on rapproche juſqu'à ce qu'il ſe ſoit formé au fond du vaiſſeau un précipité ſenſible ; on filtre alors pour ſéparer l'eau du précipité.

10°. On doit examiner la ſaveur de l'eau minérale rapprochée ; eſſayer ſi elle verdit le ſirop de violettes, & ſi elle fait effervescence avec les acides ; ce qui indique qu'elle contient un alcali ; car, ce ſont ordinairement les alcalis & la terre calcaire qui communiquent à l'eau la propriété de verdir le ſirop de violettes ; mais lorſque l'eau a été bien rapprochée par l'évaporation, on eſt aſſuré que toute la terre calcaire eſt précipitée.

11°. En continuant d'évaporer l'eau lentement & par degrés, on obtient les ſels qu'elle contient ; ceux qu'on y trouve le plus ordinairement ſont :

Le ſel de Glauber : il criſtalliſe en petites aiguilles qui s'effleuriſſent à l'air ; il a une ſaveur amere ; il ne peut être décompoſé par l'alcali fixe, & il fournit, avec la diſſolution d'argent, un précipité de vitriol de lune.

Le ſel fébrifuge de Sylvius : il criſtalliſe en cubes ; il ne peut être décompoſé par l'alcali fixe ; mais l'huile de vitriol en dégage de l'eſprit de ſel marin ; & la diſſolution d'argent eſt précipitée en flocons blancs ou lune cornée par ce ſel.

Le ſel d'Epſom ou de Sedlitz : il criſtalliſe en aiguilles comme le ſel de Glauber, mais ſes criſtaux ne s'effleuriſſent point à l'air. Ils ont

une ſaveur fort amere ; ce ſel eſt précipité par l'alcali fixe. Mais ce précipité étant calciné ne ſe convertit point en chaux vive. La diſſolution d'argent eſt troublée par le ſel d'Epſom, & il s'en précipite un vrai vitriol de lune.

Le ſel marin calcaire : ce ſel ne prend point de forme réguliere ; il ne ſe manifeſte jamais que lorſque la liqueur eſt preſqu'entiérement évaporée. Il a une ſaveur très-amere ; il eſt précité en blanc par l'alcali fixe, & le précipité n'eſt que de la craie qui prend par la calcination les caracteres de la chaux vive. L'huile de vitriol verſée ſur le ſel, en dégage de l'eſprit de ſel marin fumant, & la diſſolution d'argent eſt précipitée en lune cornée.

Le vitriol martial ſe trouve rarement dans les eaux minérales. Lorſqu'il s'y rencontre, il criſtalliſe en petites aiguilles verdâtres d'une ſaveur ſtiptique. Ces criſtaux ſe décompoſent au feu & deviennent rouges. L'alcali fixe précipite ce ſel avec une couleur jaune, verdâtre ; l'alcali phlogiſtiqué en dégage du bleu de Pruſſe, & l'infuſion de noix de galles lui fait prendre une couleur pourpre ou violette.

L'alcali fixe : il ne ſe criſtalliſe point, & ſe trouve mêlé avec le ſel marin calcaire dans les dernieres portions de la liqueur. On le reconnoît par la couleur verte qu'il communique au ſirop de violettes ; en l'uniſſant à différens acides, on en détermine l'eſpece par les ſels neutres qu'il forme.

Il arrive ſouvent que les dernieres portions d'une eau minérale qu'on a fait évaporer, ſont dans l'état d'une eau mere-ſaline qui ne fournit point de criſtaux. Il faut pouſſer l'évaporation juſqu'à deſſécher le réſidu, que l'on fait enſuite diſſoudre dans de l'eſprit de vin, & en procédant par une évaporation lente, on ſépare facilementtous les ſels qui criſtalliſent les uns après les autres.

12°. On prend le précipité reſté ſur le filtre dans l'opération, n° 9. Il eſt ordinairement compoſé de terre calcaire & de ſélénite. Souvent il contient du fer ; ce qu'on reconnoît par la couleur jaune ou brune, pour ſéparer ces différentes matieres, on lave le précipité avec du vinaigre diſtillé, ayant ſoin d'en ajouter juſqu'à ce qu'il ne faſſe plus d'efferveſcence, & qu'on n'apperçoive plus de diſſolution s'opérer. On filtre la liqueur & on peſe le réſidu. Le déchet qu'il a éprouvé vient de la terre calcaire que le vinaigre a diſſoute.

En évaporant la liqueur, on obtient un ſel en aiguilles ſoyeuſes formées par l'union du vinaigre avec la terre calcaire.

Si la portion qui reſte ſur le filtre contient du fer, on peut le ſéparer en verſant deſſus un peu d'eſprit de ſel marin affoibli. Il ne reſte ordinairement que de la ſélénite.

Les expériences que nous venons de détailler ne ſont pas les ſeules que

que l'on puiſſe tenter; c'eſt aux lumieres du chymiſte qui fait l'analyſe, à ſuppléer à ce qu'on a pu oublier, ou à tenter les expériences qui ne ſont applicables qu'à quelques eaux minérales que l'on trouve plus rarement.

Il ſeroit à déſirer que les perſonnes qui s'occuperont de l'examen des eaux minérales, vouluſſent bien voir auſſi quel eſt le ſédiment qui ſe trouve dans leurs ſources ou fontaines, & les matieres qui s'en élevent en ſe ſublimant, & qu'elles donnaſſent en même temps l'hiſtoire naturelle du terrain dans lequel ſourdent ces eaux & celles des montagnes les plus voiſines, dont on peut croire qu'elles deſcendent.

Il ne ſuffit pas que la chymie nous éclaire ſur la nature des principes que l'on trouve dans les eaux minérales, il faut encore que la médecine-pratique en détermine les propriétés. On indiquera les maladies dans leſquelles l'obſervation aura prouvé que leur uſage aura été ſalutaire. On indiquera leur doſe, leurs effets & la ſaiſon dans laquelle on a coutume de les prendre; ſur-tout, on évitera de leur attribuer des vertus trop générales, parce qu'en ſurpaſſant toute croyance, on n'en mériteroit aucune.

## III. *Sur les maladies des Artiſans.*

L'académie royale des ſciences a rendu à la France & à toute l'Europe un ſervice important, en publiant & conſervant à la poſtérité la deſcription de pluſieurs arts & métiers. La ſociété qui ſe fera toujours honneur de marcher ſur les traces de cette illuſtre compagnie, a penſé qu'elle compléteroit ce travail ſi, en examinant avec le plus grand ſoin les procédés employés dans des arts, en déterminant ceux qui peuvent être nuiſibles, & en indiquant les moyens de prévenir les maux qui y paroiſſent attachés, elle faiſoit, pour la ſanté des artiſans, ce que l'académie a exécuté en faveur de leur induſtrie. Le Traité de Ramazzini, plus connu depuis qu'il a été traduit, ne peut être regardé que comme une eſquiſſe de ce travail. La ſociété a arrêté dans une de ſes ſéances, tenue le 17 décembre 1776, le plan général qu'elle doit ſuivre; elle s'en eſt depuis occupée pluſieurs fois, & elle a déjà reçu pluſieurs obſervations qui y ſont relatives. La compagnie eſpere que le public ſecondera cette entrepriſe, & elle recevra avec bien de la reconnoiſſance les Mémoires qui lui ſeront envoyés à ce ſujet. Elle invite les adminiſtrateurs & les principaux magiſtrats des villes à y donner toute leur attention. Les chefs & directeurs des manufactures peuvent ſur-tout nous fournir les renſeignemens les plus utiles. On prie ceux qui voudront bien y concourir, de s'attacher principalement à un genre de travail, & d'indiquer:

1°. Quelle eſt la ſituation de la manufacture, de l'attelier ou de la maiſon dans laquelle les ouvriers ſe raſſemblent : quelle eſt ſa conſtruction & ſon étendue ?

2°. Quelle eſt la nature des eaux qui y ſont employées ; quel eſt le cours des rivieres ſur leſquelles les manufactures ſont établies, & ſi les habitans y puiſent de l'eau pour leurs beſoins ?

3°. De quels inſtrumens les ouvriers ſe ſervent, & comment ils en ſont uſage, en ne les conſidérant toutefois, que relativement à l'économie animale ?

4°. Quelles ſont les matieres qu'ils emploient ; quel eſt leur état avant d'être miſes en œuvre, ou lorſqu'elles ſont en magaſin ?

5°. Suivant quels procédés on les traite ; de quelle nature ſont les vapeurs qui s'en élevent, & comment ces ſubſtances réagiſſent ſur les travailleurs ?

6°. On obſervera ſi les ouvriers ſont en grand nombre dans la même ſalle ; quelle eſt leur attitude, quels ſont leurs principaux mouvemens ; s'ils travaillent long-temps ; quelle eſt leur nourriture & leur maniere de ſe vêtir ?

7°. Quels ſont les organes les plus fatigués chez eux ; quels ſont les parties qui reçoivent les premieres impreſſions des cauſes qui les affectent, & quelles ſont les maladies aiguës ou chroniques auxquelles ils ſont le plus expoſés ?

8°. Enfin, ſi on a remarqué que les procédés employés dans les différentes manufactures aient influé ſur les habitans des villes où elles ſont bâties, & ſi les maladies épidémiques ſont devenues quelquefois plus graves par cette raiſon ?

## IV. *Sur les maladies des Beſtiaux.*

Preſque toutes les maladies aiguës & chroniques dont les beſtiaux ſont attaqués, portent différens noms, non-ſeulement dans chaque province, mais encore dans chaque canton. Elles n'ont d'ailleurs jamais été convenablement obſervées ni décrites. La ſociété, perſuadée que ce travail doit être regardé comme la baſe de l'art vétérinaire, déſire que chaque médecin ou phyſicien lui donne un expoſé ſuccinct des maladies dont les beſtiaux ſont attaqués dans le pays qu'ils habitent, en faiſant la plus grande attention à l'influence du climat. La compagnie demande donc qu'on lui envoie, *un tableau des maladies aiguës & chroniques auxquelles les beſtiaux de toute eſpece ſont ſujets dans chaque pays ; contenant* 1°. *les noms vulgaires de ces maladies ;* 2°. *leur deſcription ;* 3°. *leur traitement ordinaire ;* 4°. *les cauſes auxquelles on a coutume de les attribuer.*

Les Mémoires & Obſervations ſeront envoyés, *Port franc*, à

M. *d'Azir*, secrétaire perpétuel de la société royale de médecine, rue du Sépulchre.

*Programme de l'académie des sciences, belles-lettres & arts de Lyon.*

PROROGATIONS. L'académie devoit distribuer, le 1^er^ septembre, le prix de mathématiques, fondé par M. *Cristin*, consistant en une médaille d'or de la valeur de 300 livres; elle avoit proposé le sujet qui suit : *Trouver des moyens simples de faire une écluse sur une riviere ou sur un canal qui charrie du gravier, de maniere qu'elle ait la propriété d'empêcher ou d'enlever les dépôts qui en interrompent ordinairement l'usage; soit qu'elle tire cette propriété de sa position & de sa construction particuliere, soit qu'elle la tienne de quelques ouvrages adjacens, qui la rendent capables de produire cet effet, sans employer aucune machine. On en exempte le cas d'un torrent qui entraîneroit des blocs de pierre.*

L'académie avoit publié qu'elle auroit égard aux difficultés du problême, & que dans le cas où elle ne recevroit aucun Mémoire qui en contînt la solution générale, elle décerneroit le prix à celui qui auroit donné des moyens applicables à la pratique, & quelque découverte utile dans cette partie importante de l'architecture hydraulique.

Huit Mémoires ont été admis à concourir. Plusieurs ont paru intéressans; mais ils laissent tous quelque chose à désirer. L'académie, voulant donner aux auteurs, le temps de réformer ou de développer leurs idées, a prorogé ce prix, pour être distribué en 1779, après la fête de Saint Louis, & recevra au concours les supplémens, corrections, aux nouveaux Mémoires, *jusqu'au premier avril* 1779 *seulement.*

En conséquence, elle ajoutera à l'énoncé du problême : « Que » l'objet, en général, est de garantir les canaux & leurs écluses de » tout attérissement de sable & de gravier, capable de retarder la na- » vigation, en sorte qu'elle soit libre à leur prise d'eau & à leur » embouchure. »

Dans la même séance, l'académie a annoncé, qu'à l'égard du prix proposé par M. *de Fleſſelles*, pour *la perfection de la teinture de la soie en noir*, toutes les expériences n'étant pas encore terminées, elle ne le proclameroit que dans la séance publique de sa rentrée, après les féries.

L'académie avoit demandé, pour prix de physique, fondé par M. *Christin*, qu'elle a distribué en 1776 (1) : *si l'électricité de l'ath-*

(1) Le Mémoire de M. de Thourry, qui a été couronné, est imprimé dans le cahier de juin 1777.

*mosphere a quelque influence sur le corps humain, & quels sont les effets de cette influence?* Pour suivre cet objet, l'approfondir & le rendre vraiment utile, elle a proposé, depuis lors, le sujet qui suit : *quelles sont les maladies qui procedent de la plus ou moins grande quantité de fluide electrique du corps humain? Quels sont les moyens de remédier aux unes & aux autres?*

Le prix sera distribué en 1779, & consiste en une médaille d'or, de la valeur de 300 liv.

## *CONDITIONS.*

Toutes personnes pourront concourir pour ce prix, excepté les académiciens titulaires & les vétérans; les associés y seront admis. Les Mémoires seront écrits en françois ou en latin. Les auteurs ne se feront connoître ni directement, ni indirectement; ils mettront une devise à la tête de l'ouvrage, & y joindront un billet cacheté, qui contiendra la même devise, leurs noms & le lieu de leur résidence. Les paquets seront adressés, francs de port, à Lyon, à M. *de la Tourette*, ancien conseiller à la cour des monnoies, secrétaire perpétuel, pour la classe des sciences, rue Boissac; ou à M. *de Bory*, commandant de Pierre-Scize, secrétaire perpétuel pour la classe des belles-lettres; ou chez *Aimé de la Roche*, imprimeur-libraire de l'académie, aux halles de la Grenette.

Aucun ouvrage ne sera reçu au concours, passé le premier avril 1779; le terme est de rigueur. L'académie décernera le prix dans l'assemblée publique qu'elle tiendra après la fête de Saint Louis.

La médaille sera remise à l'auteur couronné, ou à son fondé de procuration.

L'académie n'ayant pas eu la satisfaction de pouvoir décerner le prix des arts, fondé par M. *Christin*, à aucun des Mémoires très-nombreux qui lui ont été adressés sur le sujet qu'elle avoit proposé & continué, concernant *la maniere d'employer les ouvriers, lors des des cessations de travail, &c.*, s'est décidée, quoique à regret, à abandonner un sujet aussi intéressant pour les villes de manufacture, & propose, pour l'année 1780, un prix double, consistant en deux médailles d'or, de la valeur chacune de 300 livres, pour être adjugé au Mémoire qui aura le mieux rempli les vues du problême suivant : *quelle seroit la maniere la plus simple, la plus solide, la plus commode & la moins coûteuse, de paver & de nettoyer les rues, les quais & les places de Lyon?*

Les conditions comme ci-dessus. Aucun Mémoire ne sera admis, passé le premier avril 1780.

*Voyage fait par ordre du roi, en 1771 & 1772, en diverſes parties de l'Europe, de l'Afrique & de l'Amérique, pour vérifier pluſieurs méthodes & inſtrumens ſervant à déterminer la latitude & longitude, &c. &c.*, par MM. *Deverdun de la Crenne*, commandant la frégate *la Flore*; le chevalier *de Borda*, lieutenant des vaiſſeaux du roi, & *Pingré*, chanoine régulier de ſainte Genevieve, 2 vol. *in*-4° 1778. A paris de l'imprimerie royale.

Cet ouvrage, ſi utile pour ſon objet, ſi intéreſſant par les obſervations exactes, & multipliées qu'il contient; ſi néceſſaire à tous marins qui naviguent dans les mers qui ſéparent notre continent de l'Amérique, par des déterminations plus vraies de la poſition de certains lieux ſur mer, par la correction de quantité de fautes des Cartes hydrographiques ordinaires; cet ouvrage, dis-je, qui concourt ſous tant de rapports à la perfection de l'art de la navigation, eſt le fruit des travaux, des fatigues & des obſervations de trois ſavans. Le roi chargea, en 1771, MM. *de Verdun*, *Borda* & *Pingré*, d'éprouver en différens endroits ſur *la Flore*, les horloges marines, & tous les inſtrumens propoſés juſqu'alors pour la détermination des longitudes en mer; de multiplier les obſervations à la mer, afin de rendre la campagne auſſi utile qu'elle pourroit l'être au progrès de la navigation; de faire une comparaiſon raiſonnée des avantages & des inconvéniens de toutes les méthodes; d'examiner celles de pratique qui ont été employées juſqu'à préſent par les navigateurs, &c. &c.; & de dreſſer, enfin, des procès-verbaux exacts de toutes les opérations. Quelques vaſtes que paroiſſent ces inſtructions, leurs objets ont été remplis avec autant de ſagacité que d'exactitude, par ces hommes célebres. On connoît déjà leurs travaux dans l'*Art nautique*, & ce nouvel ouvrage ne pourra que confirmer la réputation qu'ils ont acquiſe à tant de titres. Le rédacteur en a été M. *Pingré*, chanoine régulier de ſainte-Geneviève, fameux par ſon voyage à l'Iſle Rodrigue pour l'obſervation du paſſage de Vénus, par les difficultés & les fâcheux revers qu'il a éprouvés dans cette expédition; par ſes obſervations aſtronomiques, &c. &c.

Cet ouvrage eſt diviſé en quatre parties. La première, purement hiſtorique eſt, pour ainſi dire, le journal & la relation de ce voyage. L'hiſtoire civile & naturelle des lieux où ils ont relâché, la deſcription des rades où ils ont mouillé, les obſervations faites dans ces relâches, leurs poſitions géographiques, &c., tous ces objets préſentent des détails auſſi intéreſſans que curieux.

Dans la ſeconde partie, on trouve les méthodes qu'il ont employées pour l'examen des différentes choſes dont ils étoient chargés. La troiſième partie, purement géographique, contient les obſervations

faites pour s'assurer de la longitude & de la latitude, tant des lieux où ils ont relâché que de ceux qu'ils n'ont fait que reconnoître; les principes sur lesquels sont tracées les trois cartes hydrographiques, jointes à cet ouvrage, & sur lesquels on a déterminé la position géographique des Côtes, Caps, Isles & Ecueils qu'ils n'ont pu reconnoître. Enfin, dans la quatrieme & derniere partie, ils entrent dans le détail de ce qui concerne les montres marines, & autres instrumens qu'ils étoient chargés d'examiner; tels qu'une montre marine de M. *Ferdinand Bertoud*, trois montres de M. *Pierre le Roi*, une montre de M. *Arsandeaux*, & une pendule de M. *Biestra*, tous Horlogers de Paris: les observations faites avec le sextant ou octant anglois, avec un mégametre de M. *de Charnieres;* la chaise marine de M. *Fyot*, professeur de mathématiques; différentes lunettes achronomiques, &c. &c.: enfin, cette quatrieme partie renferme d'autres réflexions sur les instrumens déjà connus & employés au service de la marine; tels que le loch, le compas de mer, un tableau de la déclinaison de l'aiguille aimantée dans les différens relâches, & d'excellentes observations sur les cartes hydrographiques dont l'imperfection n'est due trop souvent qu'à la négligence, au défaut de connoissances nécessaires, & à la méthode vicieuse que l'on a suivie pour leur construction.

*Mémoire sur la meilleure maniere de construire les fourneaux & les alambics, propres à la distillation des vins pour en tirer des eaux-de-vie;* par M. *Beaumé*, du collége de pharmacie de Paris, de l'académie royale des sciences & de celle de Madrid. A Paris, chez *Didot*, imprimeur-libraire quai des Augustins, 1 vol. *in*-8°. C'est le même mémoire que j'ai imprimé dans le cahier du mois de juillet dernier, à l'exception des observations insérées dans cette nouvelle édition, depuis le bas de la page 66, jusqu'au haut de la page 80. Les lecteurs jugeront si ces observations ont quelques rapports à la construction des fourneaux & des alambics. D'ailleurs, en ne les imprimant pas, je n'ai fait que me conformer aux vœux & à la décision des commissaires de la société d'émulation..... A la page 81, M. *Beaumé* a ajouté dans cette édition un article sur l'aréometre ou pese-liqueur de comparaison. « *J'ai publié*, dit-il, ce pese-liqueur dès l'année 1768 dans l'Avant-Coureur, & depuis, dans plusieurs éditions de mes Elémens de Pharmacie. Il m'a été fait plusieurs objections.... ce qui m'a engagé à faire une autre suite d'expériences, qui ont fait le sujet d'un Mémoire inséré dans des Journaux de médecine, pour les mois d'octobre & novembre 1770. » Ce sont ces deux Mémoires qui rempliſſent le reste du volume depuis la page 97 jusqu'à la page 128. D'après cet exposé fidele dans tous les points, comment M. *Beaumé* peut-il dire dans la Gazette de France du 26 octobre dernier, qu'il

désavoue la premiere édition? comment peut-il dire à la page 4 de l'avertissement? « *Il est à présumer* que ce Mémoire étoit trop volumineux pour pouvoir entrer en totalité dans le même cahier, & que l'auteur s'est proposé vraisemblablement de l'insérer dans un cahier subséquent; mais il me semble que ce Mémoire auroit eu plus de mérite s'il eût été imprimé de suite, au lieu d'être partagé en plusieurs cahiers. » J'avois prévenu M. *Beaumé* que la société ne désiroit pas que j'imprimasse ses observations; il a corrigé lui-même les épreuves du manuscrit qu'il a envoyé au concours, & sur lequel a été imprimé son Mémoire inséré dans le cahier de juillet dernier. Quant aux gravures, elles sont conformes aux modeles en relief & non en dessin qu'il a envoyés à la société (fait aisé à vérifier). Si pour de bonnes raisons qu'on lui a alléguées contre la forme elliptique de ses fourneaux, il a changé cette forme dans sa nouvelle édition pour leur donner des côtés paralleles & droits, est-ce une bonne raison pour désavouer la premiere édition? Ce seroit le cas de la désavouer si je m'étois permis de retoucher quelque chose au texte; mais M. *Beaumé* a corrigé les épreuves du Journal de Physique sur son manuscrit même; ce désaveu vient-il pour la forme des modeles? étois-je libre de la changer? Désavouer la premiere édition, c'est vouloir me compromettre avec la société d'émulation, tandis que j'ai porté l'attention jusqu'au scrupule. Il y a plus, j'ai offert à M. *Beaumé* d'imprimer dans quelque Cahier des mois suivans, les 14 pages d'observations que la société avoit regardées comme inutiles à la construction des fourneaux & des alambics. M. *Beaumé* a mieux aimé faire une nouvelle édition pour 14 pages étrangeres au Mémoire, & désavouer la premiere.

*De la connoissence des Temps, année* 1771, *publiée par ordre de l'académie royale des sciences, calculée par M.* Jeaurat, *de la même académie, & présenté au roi le* 13 *septembre* 1778, A Paris, chez *Panckoucke*, libraire, hôtel de Thou, rue des Poitevins.

Ce volume, qui est le cent troisieme de ceux que l'académie a publiés depuis 1679 jusqu'alors, contient, comme à l'ordinaire, des calculs faits pour les temps vrais du méridien de l'Observatoire Royal de Paris.

Les différens académiciens qui ont été successivement chargés de ce travail, ayant voulu le rendre plus utile aux astronomes & aux navigateurs, l'ont enrichi de nouvelles tables & de recherches; voici ce que le volume que nous offrons contient de particulier.

Après les calculs contenus dans le calendrier, on trouvera, pages 153 à 164, l'ascension droite en temps, & la déclinaison vraie de la lune pour l'heure de son passage par le méridien, avec les déclinaisons vraies de la lune, calculées de six heures en six heures: elles

n'étoient dans le volume de 1780, que de 12 heures en 12 heures, & dans tous les autres de 24 en 24 heures seulement.

Dans l'explication des calculs du calendrier, pages 165 à 186, nous avons mis différentes regles de calcul à l'usage des astronomes : par exemple, à l'article *obliquité de l'écliptique*, on trouvera l'analogie qui donne l'effet de la nutation de l'axe de la terre : à l'article *parallaxe horizontale*, la maniere de trouver la parallaxe de la hauteur, &c. ; & dans l'explication du catalogue des étoiles fixes, réduit à l'année 1781, on trouvera, pages 192 à 193, la maniere de calculer la précession en ascension droite & en déclinaison.

Comme les tables d'aberration & de nutation sont une chose dont on fait un usage continuel, nous avons cru rendre l'ouvrage bien plus intéressant en y ajoutant les tables de 258 étoiles, publiées par M. *de Lalande*, depuis 20 ans, la recherche de ces tables qui se trouvent répandues dans 16 volumes de la connoissance des temps de M. *de Lalande* étoit souvent très-embarrassante pour les astronomes ; on les trouvera toutes réunies dans ce seul volume, du moins de 15 en 15 degrés. Les regles sur lesquelles elles sont construites, sont aussi rapportées dans l'explication qui les précede. Ces mêmes tables sont indiquées dans le catalogue, immédiatement à côté de chaque étoile ; l'on trouvera au bas des tables d'aberration & de nutation, l'indication du volume & de la page d'où les tables ont été tirées.

De plus, on trouvera aux pages 360 à 379, une table augmentée & rectifiée de nouveau par M *Pingré*, dont l'usage est d'indiquer la position des principaux lieux de la terre : ce savant académicien a eu part lui-même à la détermination de plusieurs de ces points de notre globe, ayant fait par ordre du gouvernement différens voyages pour les progrès de l'astronomie & de la géographie.

Enfin, ce volume, qui est plus considérable qu'aucun de ceux qui aient paru depuis 1679, est terminé par l'extrait d'un mémoire de M. *Cassini*, fils, sur l'obliquité de l'écliptique, & où la diminution de cette obliquité est conclue de $1' 3'' 5$ par siecle, & de $0'' 635$ par an.

*Prospectus de l'édition complette des Œuvres, de M.* Charles Bonnet, *membre de plusieurs académies, revue & corrigée par l'auteur; & augmentée de plusieurs écrits qui n'ont pas encore paru. Proposé par souscription à Neuchatel en Suisse, dans l'Imprimerie de* Samuel Fauche, *libraire du roi, & à Paris, chez* Hardouin, libraire, rue des Prêtres.

Ce n'est point à nous à apprécier le mérite des ouvrages que nous annonçons : il faudroit pour cela des lumieres plus étendues que les nôtres. Nous ne nous permettons pas même d'en dire notre sentiment ; les éloges d'un éditeur paroîtroient peut-être intéressés, &

& nous reſpectons la modeſtie de l'auteur. D'ailleurs, eſt-il beſoin de prévenir le jugement du public ſur M. *Bonnet* ? Il eſt connu dans toute l'Europe depuis plus de 30 ans ; il a été lu par tous les ſavans ; ils l'ont jugé, & la *Suiſſe* a pu ſe glorifier d'avoir ſon philoſophe.

Les premieres productions de cet auteur célebre ont été des Ecrits d'Hiſtoire Naturelle généralement admirés. Son goût, comme il nous l'a appris lui-même, le porta de bonne-heure vers cette étude, & nous croyons qu'elle ne lui a pas été inutile dans ſes travaux philoſophiques. Il ſemble que l'Hiſtoire Naturelle ſoit la route la plus sûre & la préparation la plus convenable aux méditations de la Métaphyſique. Si nous ne pouvons pas apprécier d'après nous-mêmes le mérite de M. *Bonnet* à ce premier égard, qu'il nous ſoit au moins permis d'aſſurer, d'après le jugement des gens éclairés, qu'aucun ſavant n'a peut-être, plus que notre auteur, de cet eſprit vraiment philoſophique, ſi néceſſaire dans l'étude de la nature.

M. *Bonnet*, connu de ſort bonne-heure par des ouvrages ſur l'Hiſtoire Naturelle, l'eſt encore plus aujourd'hui par ceux qu'il a publiés depuis ſur la Philoſophie. On n'y pouvoit mettre à la fois plus de profondeur & de clarté, ni employer un ſtyle qui réunît plus de préciſion à plus de netteté & même d'élégance. C'eſt, ſi nous oſons encore le dire, d'après le ſentiment de quelques ſavans, un autre *Leibnitz*, écrivant comme *Monteſquieu*, & qui, par ce double rapport, a mérité de voir ſon nom placé à la tête des premiers métaphyſiciens de ce ſiecle.

C'eſt d'après cette marche du génie de notre auteur, que nous ſommes convenus avec lui de régler celle que nous ſuivrons dans l'édition de ſes Œuvres. Elle ſera diſtribuée en deux parties générales, dont la premiere comprendra tous ſes Ecrits d'Hiſtoire Naturelle, tant ceux qui ont déjà paru que ceux qui reſtent encore à paroître ; & la ſeconde, ceux de Philoſophie déja connus du public, auxquels en ſeront joints d'autres qui n'ont pas encore vu le jour.

Outre cela, cette édition renfermera les Commentaires intéreſſans de M. *Wan-Swinden* & *Coopmans* de l'univerſité de Franeker qui ont enrichi la Traduction Hollandoiſe, qu'ils ont donnée de la *Contemplation de la nature*. L'éloge que M. *Bonnet* nous a fait de leur ouvrage, & le déſir qu'il nous a témoigné de le voir paroître avec partie de ſes Œuvres à laquelle il répond, nous a engagés à prier M. *Wan-Swinden* de le traduire en François pour cette nouvelle édition ; & c'eſt ce qu'il nous a accordé de la maniere la plus honnête, & avec le déſintéreſſement le plus généreux.

L'ouvrage que nous annonçons, & dont le premier volume eſt déjà ſous preſſe, ſera achevé, ſelon toute apparence, dans le courant de 1778. Nous en faiſons deux éditions qui ne laiſſeront rien à

désirer pour la correction, la propreté & le goût. L'une *in*-4°., ornée de vignettes & de fleurons, de neuf à dix volumes, pour laquelle nous nous servons du même papier, des mêmes caractères & du même format, dont nous nous sommes servis pour le premier Prospectus que nous avons donné. L'autre, *in*-8°., de dix-sept à dix-huit volumes. Cette dernière, quoique faite avec moins de luxe que la première, ne sera pas indigne de paroître à ses côtés. On trouvera à la tête des deux éditions, le portrait de l'auteur. La gravure répondra à la beauté du papier & des caractères, & nous espérons que les planches gravées par les meilleurs maîtres & approuvées par M. *Bonnet*, auront également l'approbation de tout le public. Nous ajouterons encore ici, que l'inspection de l'auteur sur notre travail doit être un sûr garant au public de notre fidélité à remplir nos engagemens.

Le prix de la souscription est de 12 livres de France le volume *in*-4°., & de 2 livres 10 sous le volume in-8°., les planches se paieront à part, à raison de 3 sous chacune.

On souscrit à Neuchâtel, chez l'imprimeur, & dans les autres villes de l'Europe, chez les principaux libraires. On paiera en souscrivant 12 livres de France pour l'*in*-4°., & 6 livres pour l'*in*-8°.; nous commencerons à délivrer l'ouvrage du moment que les souscriptions seront remplies.

Voilà en peu de mots tout ce que nous avons à dire sur cette collection précieuse pour laquelle nous nous préparons depuis longtemps. Le zèle avec lequel M. *Bonnet* se livre au travail qu'elle exige de lui : les notes, les corrections & les additions considérables qu'il a déjà faites, & qu'il fait encore tous les jours à ceux de ses ouvrages qui ont déjà paru, les nouveaux écrits dont il enrichit cette édition, l'intérêt que tous les savans ont paru y prendre, l'impatience que l'on témoigne de toutes parts de la voir bientôt paroître, tout cela joint aux soins que nous nous donnerons pour que l'exécution typographique réponde à l'excellence des matériaux, & à la confiance particulière dont M. *Bonnet* nous a honorés, nous fait espérer que le public nous saura quelque gré des démarches que nous avons faites auprès de cet estimable auteur, pour l'engager à agréer & à favoriser cette entreprise.

*Recherches sur la pouzzolane, sur la théorie de la chaux & sur la cause de la dureté du mortier, avec la composition de différens cimens & la manière de les employer, tant pour les bassins, aqueducs, réservoirs, citernes & autres ouvrages dans l'eau, que pour les terrasses, bétons & autres constructions en plein air ;* par M. *Faujas de Saint-Fond.* A Paris, chez *Nyon*, & à Grenoble, chez *Cuchet*, *in*-8°. Prix 36 sous. Le titre de cet ouvrage, supérieurement bien fait, bien vu, annonce

assez sa grande utilité, & les experiences faites par ordre du roi à Toulon, avec la pouzzolane que M. *de Faujas* a découverte près de Montelimard, la confirment de la maniere la plus complette. Cet ouvrage est extrait d'un ouvrage beaucoup plus grand de M. *de Faujas*, intitulé : *Recherches sur les Volcans éteints du Vivarais, du Velay, précédées d'un discours sur les Volcans brûlans ; & de Mémoires analytiques sur les Schoerls, la Zéolite, le Basalte, la Pouzzolane, les Laves, sur les différentes substances qui s'y trouvent engagées*, &c., un volume grand *in-fol.* orné de 21 planches. Il résulte du travail de M. *de Faujas*, que les traces des Volcans éteints sont très-communes en France, sans parler des anciens Volcans de l'Auvergne. Le Velay, le Vivarais semblent être une prolongation continuelle de Volcans, dont les branches s'étendent d'un côté jusqu'à Agde dans le bas-Languedoc & au bord de la mer, & de l'autre jusqu'à Toulon, à l'Esterelle, près d'Antibes. Cet ouvrage est entiérement neuf & fait le plus grand honneur au zèle de l'auteur. Les gravures en sont supérieurement exécutées, tellement dans la vérité du site, &c. qu'on croiroit être sur les lieux. On trouvera cet ouvrage chez les deux libraires cités ci-dessus. Nous le ferons connoître plus particuliérement lorsqu'il sera délivré au public. Comme l'on rencontre en France beaucoup plus de laves poreuses que de véritable pouzzolane, nous donnerons dans un de nos premiers cahiers la description du moulin dont les Hollandois se servent pour les réduire en poussiere très-fine. Les laves sont de deux especes, les plus molles viennent d'Andernac par le Rhin, & les autres plus dures, de Broulh, à 30 lieues au dessus d'Andernac. Ces dernieres sont plus estimées & plus cheres.

*J. T. Klein*, *naturalis dispositio Echinodermatum accesserunt lucubratiuncula de aculeis echinorum marinorum & spicilegium de Belemnitis. Edita & descriptionibus novisque inventis & synonymis Auctorum aucta à N. G. Leske*, 1 vol. *in-4°.* 1778. A Leipsic, chez *Gleditsch*, & à Paris, chez *Saugrain* & *Lami*, libraires, quai des Augustins. Cet ouvrage est enrichi de 54 gravures. On en trouve des exemplaires enluminés au naturel ; prix 96 livres. Il seroit à désirer que chaque partie de l'Histoire fût ainsi approfondie & traitée séparément. Les gravures sont très-exactes.

*Dietrich*, imprimeur à Gottingen, vient de publier le huitieme volume des *Mémoires de l'académie des sciences de Gottingen*, *pour l'année* 1777, *in-4°.* de 330 pages avec figures, sans compter les éloges de *Haller* & d'*Erxleben*.

*Acta Helvetica*, *Physico-Anatomico-Botanico-Medica*, *fig. æn. illus-*

*trata, & in uſus publicos exarata.* Tome huitieme. A Bâle, chez *Imhof*, & fils, 1777. Les pieces qui compoſent ce volume, le rendent digne des précédens.

*Recherches expérimentales ſur la cauſe des changemens de couleurs dans les corps opaques & naturellement colorés.* Ouvrage traduit de l'Anglois de M. *de Laval* de la ſociété de Londres; par M. *Quatremer Dijonval.* A Paris, de l'imprimerie de MONSIEUR, chez *Didot*, quai des Auguſtins, *in*-8°. 1778.

*Eſſai ſur le commerce de Ruſſie, avec l'hiſtoire de ſes découvertes.* A Amſterdam, *in*-8°. 1778.

*Urban-Frederich-Benedict. Bruckmannus, Geſamen le te und eigene Beytræge, &c.*; c'eſt-à-dire, *Diſſertation ſur les Pierres précieuſes*; par M. *Bruckmann*, docteur en médecine, médecin de S. A. Monſeigneur le duc de *Brunſwick.* A Brunſwick, *in*-8°. 1778. C'eſt un ſupplément à un ouvrage ſur le même ſujet, qui parut avec beaucoup de ſuccès la premiere fois, & dont l'auteur donna la ſeconde édition en 1773.

*Anweiſung fur anfanger Pflanzen zum nutzen und vergnugen zu ſammlen, &c.* c'eſt-à-dire, *méthode pour apprendre aux commençans à recueillir les plantes utilement & à les arranger, ſuivant le ſyſtême de Linné.* A Gotha, chez *Letinger.* 1778, *in*-8°. de 148 pages.

M. *Roth*, médecin à Erlang, trace dans cet ouvrage la maniere la plus avantageuſe de cueillir les plantes, de les ſécher & de les mettre en ordre. Faiſant connoître à fonds le ſyſtême de *Linné*, il explique pourquoi cet illuſtre botaniſte a placé certaines plantes dans une claſſe différente, en apparence, de celle où elle devroit être, ſuivant les principes qu'il a poſés lui-même.

*Traité des Prairies artificielles, des Enclos & de l'éducation des Moutons de race Angloiſe*; par M. *de Mante : in*-4°. 9 liv. br. A Paris, chez *Hochereau*, libraire, quai de Conti.

*Verzeichniſſ und Beshreibung der wilden Pflanzen in den, &c.*, c'eſt-à-dire, *Catalogue ou deſcription des plantes ſauvages qui croiſſent dans les Etats de la Principauté de Naſſau-Orange*; par *C. H. Dorrien, &c.* A Herborn, 1778. gr. *in*-8°. de 436 pages.

Cette *Flora* de la Principauté de Naſſau-Orange, & qui mérite, à tous égards, un rang diſtingué parmi les livres de botanique, eſt le fruit de onze années d'un travail aſſidu, de voyages réitérés & de pénibles herboriſations de Mlle. *Dorrien*; elle-même a raſſemblé, deſſiné & décrit les plantes qui forment cette collection. Le beau ſexe, enfin, va donc le diſputer aux hommes dans les ſciences les plus difficiles! Déjà, nous avons eu des femmes ſavantes dans tous les genres. Toute l'Italie a couru aux leçons de Phyſique de *Laura*

*Baſſi ;* toute l'Europe connoît les ouvrages d'aſtronomie de la marquiſe *du Châtelet.*

*Inſtitutiones Aſtronomicæ Theoreticæ, &c. Leçons d'Aſtronomie Théoriques*, compoſées par M. *Scheffer*, profeſſeur impérial des hautes-Mathématiques. A Vienne, chez *Trattner*, 1777. *in*-4°. 19 pl.

C'eſt une partie des Inſtitutions Mathématiques, que l'auteur doit porter à 6 volumes.

*Jurgen Elert Bode... Kursgetaſte erlanterung deſtern kunde ;* c'eſt-à-dire, *Abrégé d'Aſtronomie ;* par M. *Bode*, de l'académie royale des ſciences de Pruſſe. A Berlin, chez *Himburg*, 1778. *in*-8°. de 636 pages avec 13 planches, en 2 parties.

M. *Bode*, à la ſuite de l'aſtronomie, donne auſſi des Traités de Navigation, de Gnomonique, & même de Chronologie.

*Recherches ſur le Calcul & la Gravelle, traduites de l'Anglois ;* par M. *Perry*, 1778. *in*-12, prix 1 liv. 10 ſous.

Ces recherches ne ſont autre choſe que l'annonce d'un diſſolvant particulier que l'auteur Anglois a trouvé, avec lequel il dit avoir fait des cures merveilleuſes.

*Mémoire ſur la conſervation des Enfans, lu dans l'aſſemblée publique de l'académie des ſciences, belles-lettres & arts de Lyon, le 5 mai* 1778 ; par M. *Proſt du Royer*, lieutenant-général de police, l'un des membres ordinaires de cette académie : *in*-8°. de 60 pages. A Lyon, chez *Aimé de la Roche*, imprimeur de l'académie.

Ce Mémoire, plein d'excellentes vues, tend à ouvrir les yeux des peres de famille, non-ſeulement de Lyon, mais de toutes les grandes villes, ſur le peu de ſoin qu'ils apportent communément dans le choix des nourrices ; ce qui occaſionne ſouvent des abus & des mépriſes terribles, ſans compter le peu de ſûreté qu'il y a alors & pour la vie, & pour l'état de ces citoyens nouvellement nés. Pour obvier aux inconvéniens, M. *du Royer* propoſe d'établir à Lyon un bureau des nourrices comme à Paris.

*Des bleſſures de la tête, avec des obſervations ;* par M. *Koelpin*, conſeiller du roi, médecin de la cour de Danemarck. A Copenhague, chez *Proft*, 1777, *in*-8°.

L'auteur de cet ouvrage latin, cherche à établir, que le trépan eſt le plus ſûr & preſque l'unique moyen de guériſon dans les grandes bleſſures de la tête, & qu'on peut & même on doit l'employer ſans difficulté dans des cas où on le jugeoit autrefois dangereux & impraticable. Nous laiſſons aux fameux praticiens à prononcer ſur l'aſſertion du ſavant médecin de Danemarck.

*Sammlung auſerleſener abhand lungen praktiſcher a erzter*, ou *Recueil de Traités choiſis de Médecine-Pratique.* Premiere partie du quatrieme volume, A Leipſick, chez *Dyk*, 1778, *in*-8°.

Parmi le grand nombre d'excellens Mémoires qui enrichiſſent cette collection, on doit diſtinguer celui de M. *Armſtrung*, ſur la maniere de nourrir les enfans ſans leur donner le ſein.

*Diſſertation Médico-pratique ſur l'uſage des rafraîchiſſans & des échauffans dans les fievres exhanthématiques ;* par M. *Carrere*, profeſſeur-royal émérite en médecine, &c. *in*-8°. prix 2 liv. broché. A Amſterdam, & à Paris, chez *Cavelier*, libraire, rue Saint-Jacques.

*Médecine militaire*, ou *Traité des Maladies tant internes qu'externes, auxquelles les militaires ſont expoſés dans leurs différentes poſitions de paix & de guerre, publiée par ordre du gouvernement.* Tomes V, VI & VII, *in*-8°. 1778. A Paris, chez *Cailleau*, imprimeur-libraire, rue Saint-Séverin.

L'objet intéreſſant de cet ouvrage, la maniere dont il eſt traité, doit continuer à aſſurer, à juſte titre, à M. *Colombier*, docteur en médecine, qui en eſt l'auteur, de la part des défenſeurs de la patrie, le tribut de reconnoiſſance que tous les cœurs généreux payent aux bienfaiteurs de l'humanité.

*Analyſe & vertus des eaux minérales du Forez, & de quelques autres ſources ;* par M. *Richard de la Prade*, conſeiller-médecin ordinaire du roi, de l'académie des ſciences, arts & belles-lettres de Lyon, &c. A Lyon, aux dépens des aſſociés, 1778, *in*-12.

M. *Richard* s'eſt attaché à faire connoître principalement les eaux minérales de ſa province. Après avoir traité ſommairement de l'eau en général, des bains froids, frais, tiedes & chauds, & des bains de vapeurs, il donne l'analyſe & expoſe les propriétés des eaux minérales de Montbriſon, de Sail-Jouy-Couſan, de Saint-Alban, de Saint-Galmier, de Duiron, de Sail-le-Château-Morand, de Salle-en-Donzy, de Vals, de Brandi-bas-Prés, de Bas-en-Baſſet, & de Vic-le-Comte en Auvergne.

*Compendio*, &c., c'eſt-à-dire, *Abrégé de Notices intéreſſantes ſur le venin des animaux enragés ;* par M. *Felix Aſti*, docteur en médecine, *in*-4°. A Mantoue, 1778.

Après avoir fait connoître l'hiſtoire chronologico-philoſophique de la Rage, ſa théorie, les ſymptômes de cette maladie, & les ſignes de ſa manifeſtation, il parle des remedes les plus accrédités par leſquels les anciens & les modernes l'ont combattue. M. *Aſti* donne la préférence, avec la plupart des médecins, au mercure, ſur-tout lorſqu'on l'emploie par friction.

*Lettres à une princeſſe d'Allemagne, ſur divers ſujets de phyſique & de philoſophie*, 3 vol. *in*-8°. A Berlin, 1778. Ouvrage tres-eſtimé & fort clair.

*Précis des moyens de ſecourir les perſonnes empoiſonnées par les poiſons corroſifs ;* par MM. *Navier*, fils, docteurs-régens de la faculté de

médecine de Paris. C'eſt le précis de l'ouvrage de M. *Navier*, pere, que nous avons déja annoncé. A Paris, de l'imprimerie royale, *in*-8°.

*Queſtion agitée dans les écoles de la faculté de médecine de Rheims, par M.* Navier, *fils, ſur l'uſage du Vin de Champagne mouſſeux contre les fievres putrides & autres maladies de même nature*, in-8°. de 68 pages. On trouve ces deux ouvrages chez l'auteur, rue Sainte-Croix de la Bretonnerie, vis-à-vis celle de l'Homme-armé; & chez *Méquignon*, libraire, rue des Cordeliers.

*Diſſertations Phyſiques & Mathématiques;* par *I. F. Hennert*, profeſſeur de philoſophie & de mathématiques, membre des ſociétés des ſciences de Harlem, de Uliſſingen & de Rotterdam : 1 vol. *in*-8°. avec figures, broché. Prix 6 liv. A Utrecht, & ſe trouve à Paris, chez *Ruault*, libraire, rue de la Harpe, 1778.

*De ſectione Symphiſeos oſſium pubis admittenda; quæſtio Medico-Chirurgica, Pariſiis diſcuſſa in ſcholis medicorum, die jovis 7â menſis maii* 1778. *Nova editio aucta & emendata; Autore Auguſt. Rouſſel de Vauzeſme, ſalub. Facult. Pariſ. Med.*

*Lut. Pariſ. in Medicorum ſcholis apud Autorem.* M. DCC. LXXVIII. (in-8°. *Diſſert. pag.* 114; *Præfat. verò XXII.*)

*Gulielmi Hudſoni Reg. Soc. S. & Pharmac. Lond. Flora Anglica, exhibens plantas per regnum Britanniæ ſponte creſcentes, &c. Editio altera, emendata & aucta :* 2 vol. *in*-8°. A Londres, chez *Nourſe*.

C'eſt ici la deuxieme édition de la *Flora Anglica* que M. *Hudſon* fit paroître en 1762. Elle contient des additions conſidérables & des corrections fondées ſur des obſervations nouvelles, faites au ſyſtême de *Linnæus*, que l'auteur ſuit cependant. Nous ne citerons pour exemple de ces corrections, que le nouveau genre qu'il appelle *Hedypnois*, & qui contient cinq eſpeces anomales que *Linnæus* rapporte à différens genres. Voici les eſpeces de l'*Hedypnois*.

*Hedypnois hiſpida :* cette eſpece comprend le *Leontodon hiſpidum* & *hirtum* de *Linnæus*.

*Hedypnois autumnalis :* cette eſpece comprend le *Leontodon autumnale* & le *Hieracium taraſcaci* de *Linnæus*.

*Hedypnois tectorum* ſuivant *Linnæus*, *Crepis tectorum*.

*Hedypnois hieracoides*, ſuivant *Linnæus*, *Peris hieracoides*.

*Hedypnois biennis*, ſuivant *Linnæus*, *Crepis biennis*.

*Progetto per preſervare i Gelſi*, &c. *Projet pour préſerver les mûriers de la mortalité épidémique actuelle, & pour en augmenter le revenu, reproduit avec de nouvelles expériences & obſervations;* par M. le comte *Charles Bettoni*, membre des ſociétés d'agriculture de Breſcia, de Vérone, &c. *in*-8°. 1778. A Veniſe, chez *Benoît Milloco*.

Les moyens que M. le comte *de Bettoni* propoſe pour conſerver

les mûriers & les préſerver de la maladie qui les fait périr depuis quelque temps, ſont de les laiſſer repoſer chaque troiſieme ou chaque quatrieme printemps, & de ne les dépouiller de leurs feuilles qu'en août, ſeptembre & octobre. Ce printemps de repos doit être celui qui ſuit la taille des mûriers, ſoit qu'elle ſe faſſe en novembre ou décembre, ſoit qu'on ſuive l'uſage général de les émonder auſſitôt après qu'ils ſont dépouillés de leurs feuilles. Quant à la ſeconde partie du projet, aux moyens de tirer de ces arbres un plus grand revenu, M. le comte *de Bettoni* prouve d'abord que la récolte faite en automne ne leur eſt point nuiſible, & qu'on obtient, par ce moyen, un tiers de feuilles plus qu'à l'ordinaire, pourvu qu'on ait ſoin de ne pas arracher les têtes des rejettons, de ne pas déchirer l'écorce en enlevant les feuilles, & d'avoir des mûriers entés plutôt que des ſauvages, &c. Il montre enſuite comment on peut faire éclore des vers à ſoie dans le mois d'août, pour conſommer les feuilles en automne, & comment on doit nourrir ces petits animaux, pour qu'ils proſperent le plus qu'il eſt poſſible.

*Mineralogia Cordubienſis*, &c. *Minéralogie du comté de Cornouailles*, ou *Traité des Minéraux, des Mines & de l'Art des Mineurs*; par M. *Guillaume Pryce*, in-folio. A Londres, chez *White*.

Cet excellent ouvrage, diviſé en cinq livres, traite de l'origine & de la formation des métaux. L'auteur admet dans les métaux un degré de fluctuation commun à toute matiere, & qu'ils s'approchent ou déclinent de leur dernier période au degré de perfection, plus vîte ou plus lentement, ſuivant que leur conſtitution eſt plus ou moins ſolide. Il regarde comme des opinions également erronées, celle qui enſeigne le paſſage des métaux d'une eſpece en une autre, comme de plomb en argent, d'argent en or, quelles que ſoient les diverſes altérations qui peuvent arriver naturellement; & celle de quelques ſavans qui penſent que les métaux reſtent toujours au ſein de la terre dans le même état où ils étoient d'abord, puiſque la migration & le déplacement des métaux & des minéraux ſont des choſes aſſez évidentes quand on examine les ſources minérales. Ce traité renferme auſſi la maniere d'eſſayer les métaux & les minéraux; les méthodes nouvelles & anciennes de découvrir les mines, de les fouiller & de les travailler; en général, tout ce qui tient à leur exploitation. Les deux mines qui ſemblent occuper le plus M. *Pryce*, ce ſont celles d'étain & de cuivre; il ne néglige pas, cependant, celles de plomb, d'or & d'argent, & des demi-métaux mêmes. En un mot, cet ouvrage, enrichi d'un grand nombre de planches, eſt, ſans contredit, un des Traités les plus complets qui ait paru ſur les mines.

*Lunette*

*Lunette iconantidiptyque de M.* Navare, *préſentée & approuvée à l'académie royale des ſciences, le 2 ſeptembre 1778, & dont la théorie ſera publiée dans le huitieme volume des Mémoires des ſavans Etrangers, faiſant ſuite à ceux des Mémoires de l'académie royale des ſciences.*

La nouvelle & ingénieuſe lunette de M. *Navare*, opticien à l'obſervatoire, a été nommée par M. *Jeaurat*, *lunette iconantidiptyque*, parce qu'elle repréſente deux images des objets, l'une droite & l'autre renverſée.

Les deux images, directement oppoſées l'une à l'autre, ſont exactement de la même grandeur, & produiſent ſur les aſtres, l'effet de les voir entrer & ſortir tout à la fois de la lunette, par la droite & par la gauche de la lunette.

Avec cette lunette, on voit mouvoir en ſens contraire deux images des mêmes aſtres; ces images marchent au devant l'une de l'autre, ſe croiſent, puis ſe ſéparent, & ſortent toutes deux de la lunette par les côtés oppoſés à ceux par où elles ſont entrées.

Après l'entrée & avant la ſortie des aſtres dans la lunette, les deux images coincidentes, l'une à côté de l'autre, donnent les inſtans des contacts, les paſſages des deux bords du diſque ſolaire, ſoit par le paſſage au méridien, ſoit par le cercle horaire qu'on jugera à propos; d'une autre part, les images ſe croiſant leur exacte convenance l'une ſur l'autre, donne l'inſtant précis du paſſage du centre. Obſervation qu'on n'a encore pu faire avec aucune autre lunette.

Avec cette lunette dont M. *Jeaurat*, membre de l'académie royale des ſciences, a donné l'idée, on ne manquera pas d'obſerver le midi quand il arrivera qu'il n'aura pas paru aux inſtans du paſſage des deux bords du diſque ſolaire, parce qu'il ſuffira de voir le ſoleil à midi.

On ne manquera pas non plus d'obſerver les petites étoiles dont la petiteſſe & la foibleſſe en lumiere n'auront pas permis d'éclairer convenablement les fils de la lunette; car avec celle-ci, on ſe paſſe de la vue des fils; enfin, avec la *lunette iconantidiptyque*, on obſervera la durée entiere & les deux demi-durées du paſſage du diametre des aſtres. Auſſi, la lunette de M. *Navare* a-t-elle paru ingénieuſe, & a-t-elle mérité l'approbation de l'académie royale des ſciences. Les commiſſaires nommés à l'effet d'examiner & de rendre compte du mérite de cette nouvelle invention, ſont MM. *Caſſiny*, *le Roy* & *Bailly*.

*Queſtion économique, propoſée par la ſociété de Philantropes.* L'économie rurale, traitée d'une maniere ſcientifique, éclaire, ſans doute, beaucoup le cultivateur praticien; mais celui-ci, eſclave de la routine, eſt ordinairement difficile à perſuader lorſqu'il s'agit de

faire quelque changement dans l'exploitation de ſon terrain, ou de cultiver quelque production nouvelle ; des eſſais même d'une utilité conſtatée, & faits par des perſonnes qui ont une influence puiſſante ſur ſa façon de penſer, ne ſuffiſent ſouvent point à détruire un préjugé enraciné. Gardons-nous toutefois de l'opinion dangereuſe de la généralité des propoſitions économiques ; en vain le novateur prétend perfectionner l'agriculture, s'il ne s'eſt bien aſſuré d'avance que la nouvelle production qu'il conſeille, eſt appropriée au climat, à la nature du ſol, de l'engrais, & autres circonſtances locales.

Une ſociété de Philantropes, dont le but principal eſt de ſe rendre utile aux hommes, qui a particuliérement en vue la perfection de l'agriculture, mais qui, convaincue que les opérations en ce genre, manquent pour la plupart leur effet pour être trop générales, voudroit les reſtreindre aux beſoins du local, propoſe à tous citoyens verſés dans les ſecrets de l'économie rurale, cette queſtion ; ſavoir, quelles ſont les productions agricoles capables de faire des objets utiles de conſommation, de commerce, qui manquent dans la généralité d'Alſace, & que l'on y peut cultiver avec ſuccès ?

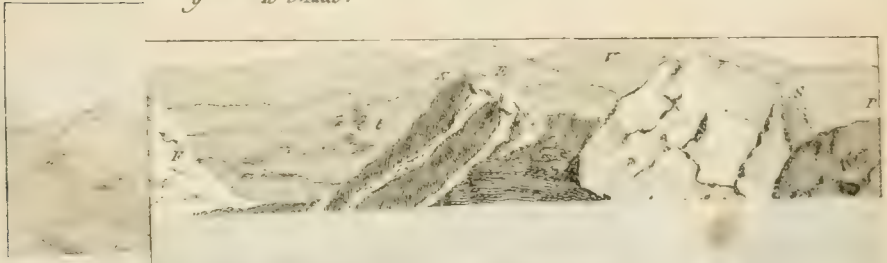
La ſociété ſouhaite que l'on examine avec ſoin quel climat, quel ſol, quel engrais, &c., demande chacune des productions propoſées ? Dans quel pays on les cultive avec plus de facilité & de ſuccès ? Quel canton de l'Alſace conviendroit le mieux à tel ou tel nouveau ſemis ? Quelle ſeroit l'influence de cette nouvelle plantation ſur les autres branches de l'agriculture, par rapport à la quantité & à la qualité des anciennes productions indigenes ; quelle ſeroit celle ſur l'état individuel de chaque cultivation, & celle ſur celui de la province entiere ?

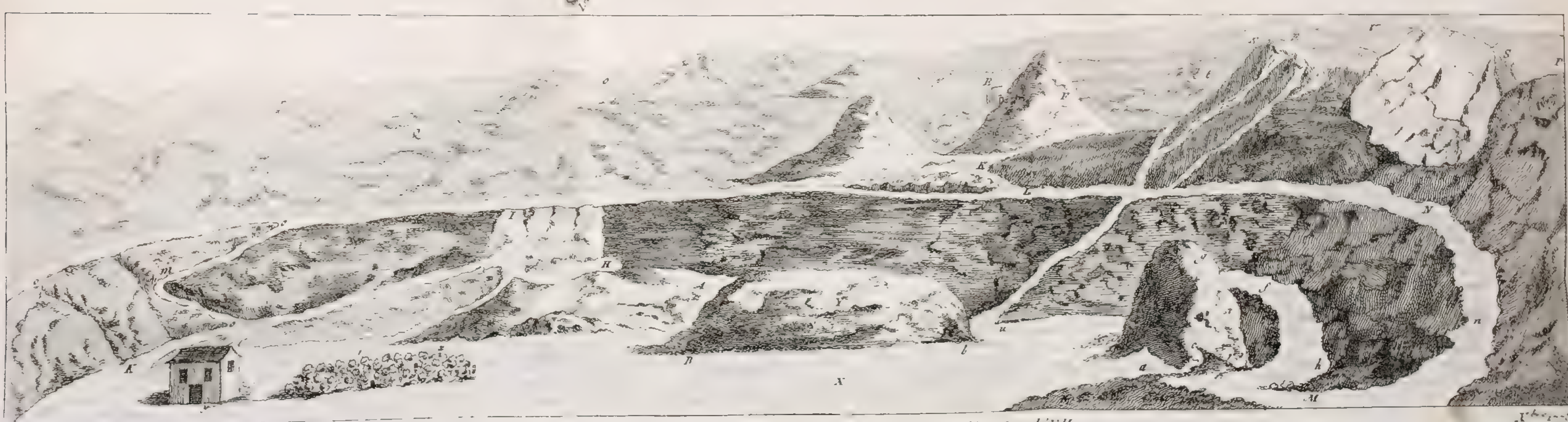
La ſociété, dans l'examen des Mémoires envoyés au concours, s'arrêtera moins à la quantité des productions indiquées, qu'à la ſolidité, à la clarté, dont on démontrera la facilité de cette innovation, & l'utilité qui en peut réſulter. Le prix ſera une médaille d'or de la valeur de vingt ducats. Les Mémoires peuvent être écrits en françois, en latin ou en allemand, & doivent être adreſſés, francs de port, au plus tard, le premier décembre 1779, à M. *de Turkheim*, l'aîné, ſecrétaire de la ſociété, rue brûlée, à Strasbourg.

Fin du Tome Douzieme.

Capo
Capo Corallo.
Cala Bovelli.
Torre di Marciana.
Marina
di Marciana.
Tonnara di
Marciana.

9 10 Miglia.





*Vue de l'excavation de la Minière de Fer de Rio dans l'Isle d'Elbe.*

# TABLE

## DES ARTICLES

Contenus dans le mois de Décembre.

*OBSERVATIONS minéralogiques sur les Mines de Fer de l'Isle d'Elbe ; par M. Ermenegildo Pili, traduites par M. de Vialis, colonel au corps royal du génie, en Corse,* page 413
*Réflexions & expériences concernant les casseroles & autres vaisseaux nécessaires à l'apprêt des alimens ; par M. de la Folie,* 438
*Mémoire sur la cause phosphorico électrique des aurores boréales ; par M. Bertholon, prêtre de la mission de Saint-Lazare, des académies des sciences de Montpellier, de Beziers, de Lyon, de Marseille, de Dijon, de Nismes, de Toulouse & de Bordeaux. Lu à la société royale des sciences de Montpellier, le 18 & le 23 décembre 1777,* 442
*Mémoire sur la préparation du phosphore ; par M. Nicolas, démonstrateur royal de chymie, &c.* 449
*Observation sur l'Ouistiti, espece de Sagouin ; par M. Siret,* 453
*Lettre sur un enfant monstrueux ; par M. de Magellan, de la société royale de Londres,* 455
*Remarques particulieres sur le vice des maladies vénériennes, qui prouvent qu'elles participent d'une nature épidémique, &c. ; par M. Noel, membre du collége & de l'académie royale de chirurgie de Paris, &c.* 456
*Nouvelles littéraires,* 459

## *APPROBATION.*

J'AI lu, par ordre de Monseigneur le Garde des Sceaux, un Ouvrage ayant pour titre *Observations sur la Physique, sur l'Histoire naturelle & sur les Arts, &c. par M. l'abbé* ROZIER, *&c.* La collection de faits importans qu'il offre périodiquement à ses Lecteurs mérite l'accueil des Savans ; en conséquence, j'estime qu'on peut en permettre l'impression. A Paris, ce 2 Décembre 1778.

VALMONT DE BOMARE.

# TABLE GÉNÉRALE
## DES ARTICLES
## CONTENUS DANS CE DOUZIEME VOLUME.

## PHYSIQUE.

*PREMIERE LETTRE adreſſée à M. Prieſtley, ſur l'inflammation de l'air inflammable mêlé à l'air commun dans des vaiſſeaux fermés, & ſur les phénomenes que préſentent ſa décompoſition & la diminution qu'il produit dans l'air reſpirable, avec lequel on le mêle ; par M. Alexandre Volta,* page 365

*Nouvelle méthode pour déterminer le poids abſolu de l'air fixe & celui de pluſieurs autres airs artificiels qu'on retire des corps ; par M. l'abbé Fontana,* 388

*Lettre de M. Mongez, adreſſée à M. de Morveau, ſur la formation de la gréle,* 202

*Obſervations ſur l'action réciproque que le feu & l'eau ont l'un ſur l'autre, pour ſervir de réponſes aux queſtions propoſées dans le cahier de janvier* 1778 ; *par M. Grignon,* 288

*Expériences faites à Albany-Fort, dans la baye d'Hudſon, pour geler le mercure ; par M. Hudchins.* 315

*Syſtême ſur la cauſe de la ſalure de la mer ; par M. de Maiſon-Neuve,* 392

*Fait à vérifier, ou probléme à réſoudre, ſur les variations de l'aiguille aimantée,* 147

*Obſervations faites à Narbonne, pour connoître la diminution de la chaleur du ſoleil pendant ſon éclipſe du* 24 *juin* 1778 ; *par M. de Marcorelle,* 118

*Obſervation de l'éclipſe du* 24 *juin* 1778, *faite à Lyon par M. Leſévre, de l'Oratoire,* 121

*Observation sur la chaleur du mois de juillet* 1778, *faite à Chantilly ; par M. Valmont de Bomare*, 160
*Observation sur une aurore boréale, & sur les illusions d'optique ; par M. l'abbé Dicquemare*, 232
*Description d'une grande aurore boréale ; par M. l'abbé Bertholon*, 359
*Mémoire sur la cause phosphorico-électrique des Aurores boréales ; par M. Bertholon*, 442
*Extrait d'un Mémoire sur la Météorologie de M. Van-Swinden, par le pere Cotte*, 297
*Observations sur une décomposition de Lumiere, faussement appellée* ombres-bleues ; *par M. J. A. Mongez*, 127
*Observation sur un Phénomene singulier de Lumiere ; par M. Mongez*, 223
*Mémoire sur l'usage qu'on pourroit faire du phénomene de la Mer lumineuse, relativement à la Navigation ; par M. l'abbé Dicquemare*, 137
*Lettre sur cette Question :* Voyons-nous les objets simples, ou les voyons-nous doubles ? *par l'abbé Robineau*, 329
*Lettre sur l'établissement de plusieurs sociétés, comme de chymie, d'histoire naturelle & de physique expérimentale, dont le but seroit de s'appliquer essentiellement à perfectionner les arts & métiers ; par M. de M. V.*, 123
*Seconde lettre sur le même sujet*, 236

# HISTOIRE NATURELLE.

*Lettre relative aux Plantes étrangeres que l'on peut cultiver en pleine terre*, 37
*Observations sur la réproduction des Parties, nommément de la tête des Limaçons à coquilles, par M. Muller, conseiller d'état du roi de Danemarck*, 111
*Observation sur une Fontaine singuliere de l'Anjou ; par M. l'abbé Pichon*, 126
*Notes sur les Oiseaux monstrueux, nommés* Dronte, Dodo, Cygne capuchoné, Solitaire & Oiseau de Nazare, *& sur la petite isle de sable, à* 50 *lieues environ de Madagascar ; par M. Morel*, 154
*Remarques sur la possibilité & le résultat des liaisons étranges entre les animaux très-différens, à l'occasion d'un Pigeon singulier ; par M. l'abbé Dicquemare*, 212

*Mémoire de M. l'abbé Dicquemare, sur une Ménagerie marine, & sur des Animaux singuliers,* 281
*Description de la Fleuri Lardé ; par le même,* 283
*— Sur le Boudin de mer,* 285
*Lettre de M. de Saint-Amant, sur un Poisson trouvé dans une Huître.* 276
*Mémoire sur la nature & la formation des Ammites, Méconites, Cenchrites, Pisolites, &c. ; par M. de Fay.* 279
*Extrait d'une Lettre de M. Muller, relative aux Observations de M. Roffredi, sur les anguilles du bled,* 400
*Observations minéralogiques sur les Mines de Fer de l'Isle d'Elbe ; par M. Pili, & traduite de l'Italien par M. de Vialis,* 413
*Observation sur l'Ouistiti, espece de Sagouin ; par M. Siret,* 453

# CHYMIE.

*Mémoire sur la nature de l'acide des Animaux, des Végétaux, & des Substances gommeuses & résineuses, & sur la nature de l'acide des Fourmis, & de quelques autres Substances animales ; par M. l'abbé Fontana, physicien de S. A. R. le grand-duc de Toscane,* 64
*Supplément aux Expériences sur les Fourmis, & au Memoire précédent ; par le même,* 169
*Réflexions sur le Mémoire de M. l'abbé Fontana, où il s'agit de la nature de l'Acide des Fourmis ; par M. Deyeux,* 352
*Examen chymique de différentes Pierres & Marbres ; par M. Bayen, apothicaire-major des camps & armées du roi,* 49
*Mémoire sur les Elémens & les Affinités ; par M. le comte de la Cépede,* 141
*Considérations sur l'Acali du Tartre, & le Nitre artificiel de M. Margraff ; par M. B. Tréboel,* 148
*Mémoire sur les Savons acides, naturels & artificiels ; par M. Mollerat de Souhey,* 157
*Expériences tendantes à éclaircir la vraie théorie du Kermès minéral & du Soufre doré d'Antimoine ; par M. Van-Bochante,* 221
*Mémoire sur des Moisissures qui avoient couvert quelques précipités de Fer, des Sels à base terreuse, & le résidu de la dissolution des Terres calcaires dans l'acide vitriolique ; par M. Senebier,* 233
*Observation sur une Matiere, couleur d'or, extraite d'une Terre vitrio-*

*lique ; par M. Pasumot*, 373
*Observation sur un Sel nitro-mercuriel cristallisé en tuyaux vermiculaires ; par M. Pasumot*, 375
*Expériences sur l'Alcali fixe végétal, & sur l'Alcali minéral ; par M. l'abbé Fontana*, 376
*Mémoire sur la préparation du Phosphore ; par M. Nicolas*, 449

# ARTS.

*LETTRE de M. de Morveau, sur l'Alliage de l'Argent & du Fer*, page 135
*Expériences sur l'alliage de divers Métaux & semi-Métaux ; par M. Margraff.* 318
*Nouveaux Mémoires sur divers objets des Sciences & des Arts utiles, dédiés à S. M. le roi de Suede.* 326
*Mémoire de M. Baumé, de l'académie des sciences, couronné par la société libre d'émulation, sur cette question :* Quelle est la meilleure maniere de construire les fourneaux & les alambics propres à la distillation des vins, pour en tirer les eaux-de-vie ? 1
*Second Mémoire couronné sur le même sujet ; par M. l'abbé Moline, de l'ordre de Malte, prieur-chevecier de la commanderie du Petit Saint-Antoine de Paris*, 81
*Explication du Plan d'un Moulin à Huile, établi à Reichshoffen en Basse-Alsace*, 399
*Mémoire sur les diverses Méthodes inventées jusqu'à présent, pour garantir les édifices de l'incendie ; par M. l'abbé Mann*, 149
*Réflexions & Expériences, concernant les Casseroles & autres Vases nécessaires à l'apprêt des Alimens ; par M. de la Folie*, 438
*Nouvelles Littéraires*, 75, 161, 238, 325, 406, 459

# MÉDECINE.

*PRÉCIS historique de ce qui a été fait pour & contre l'opération de la Section de la Simphiſe de l'os Pubis*, page 189
*Lettre de M. Jumelin, ſur l'opération de la Simphiſe*, 194
*Obſervation ſur des Vers Tenia trouvés dans le ventre de quelques Lapins ſauvages; par M. Marigues*, 229
*Obſervation anatomique ſur différentes Concrétions inorganiques; par M. Grandchamp*, 217
*Obſervation ſur une très-longue abſtinence d'Alimens.* 273
*Obſervations ſur l'Electricité médicale; par M. Mauduyt*, 286
*Procès Verbal de l'ouverture du Forçat de Breſt*, 344
*Lettre ſur un Enfant monſtreux; par M. Magellan*, 455
*Mémoire ſur les Maladies Vénériennes, conſidérées comme épidémiques; par M. Noel*, 456

Fin de la Table Générale.